Lith. 337 t
Reichetzer

<36635024190012 S

<36635024190012

Bayer. Staatsbibliothek

Anleitung

zur

Geognosie,

insbesondere

zur Gebirgskunde.

Nach Werner

für die k. k. Berg-Akademie bearbeitet

von

Franz Reichetzer,

k. k. Bergrath und Hof-Secretär.

Zweyte umgearbeitete Auflage.

Wien, 1821.

Im Verlage von J. G. Heubner.

Mais qui pourrait, du moins par des conjectures probables, pénétrer dans cette nuit des tems? Placés sur cette planète depuis hier, et seulement pour un jour, nous ne pouvons que désirer des connaissances que vraisemblablement nous n'atteindrons jamais.

Saussure.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Seiner Excellenz

dem Hochgebornen Herrn,

Herrn

Rudolph

Grafen von Wrbna und Freudenthal,

Herrn

der Herrschaften Horzowitz, Comorow, Waldeck und Ginetz, Ritter des goldenen Vließes, Großkreuz des königl. Ungar. St. Stephan-Ordens, Ritter der ersten Classe des Oesterr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone, und mehrerer fremden Orden, Sr. k. k. Maj. wirkl. geh. Rathe und Oberst-Kämmerer, Präsidenten der vereinigten Einlösungs- und Tilgungs-Deputation, Hof-Commissär und Präses der in Canal- und Bergbau-Angelegenheiten aufgestellten Hof-Commission.

Seiner Excellenz

Dem Hochgebohrnen Herrn,

Herrn

Rudolph

Grafen von Wrbna und Freudenthal,

Herrn

der Herrschaften Horzowitz, Komorau, Zbirow und Tocznik, Ritter des goldenen Vließes, Großkreuz des königl. ungar. St. Stephan Ordens, Ritter der ersten Classe des Oesterr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone, des [illegible] Ordens, Sr. k. k. Majestät geh. Rathe und Oberstkämmerer, Präsidenten der vereinigten Münzwesens- und Bergwesens-[illegible], Hof-Commissär und Director der [illegible] und Academie-[illegible] [illegible] Hof-Commission.

Hochgeborner Graf!

Gnädiger Herr!

Diese Schrift ist die Frucht der von Eurer Excellenz zu meiner Ausbildung erhaltenen Gelegenheit.

Sie ist nicht ganz unwerth, unter Ihrem Schutze zu erscheinen, wenn auch das Original durch meine Bearbeitung verloren hätte. Herr Bergrath Werner, der das Glück hat, von Eurer Excellenz persönlich gekannt und geschätzt zu werden, hat die Kinder seines Geistes zu reich ausgestattet, als daß sie so leicht verunstaltet werden könnten.

Geruhen Eure Excellenz die Zueignung dieser Schrift gnädig aufzunehmen, als den öffentlichen Ausdruck der größten Verehrung, Dankbarkeit und Ehrerbiethung von

Eurer Excellenz

Schemnitz den 13. October 1811.

unterthänig gehorsamsten
Franz Reichetzer.

An den Leser.

Bey der Bearbeitung und Herausgabe dieses Werkes war meine Absicht, meinen Zuhörern Herrn Bergraths Werner Gebirgskunde — geläutert von jedem ungleichartigen Zusatze — in die Hände zu geben. Ich habe zwar viele Schriften benutzt, die ich auch sogleich nennen werde, um Niemanden, der darauf Anspruch hat, meinen Dank schuldig zu bleiben; wer aber mit Werners Geognosie bekannt ist, und sich die Mühe gibt, die fremden Erfahrungen, die ich aufnahm, zu prüfen, wird finden, daß ich bey der Auswahl aus einer großen Menge von Materialien mit Behuthsamkeit zu Werke gegangen sey.

Herrn Mohs Beobachtungen und Ansichten habe ich in seinen Werken und verschiedenen Zeitschriften sorgfältigst aufgesucht und in möglich-

ster Ausdehnung meiner Arbeit einverleibt, weil ich hoffen darf, daß Herr Werner diese Zugabe für keine Verunzierung seines Gebäudes halten werde. Die Formationen, der jüngere Granit, der Weißstein, die Grauwacke, der Uebergangskalk sind größten oder großen Theils nach Herrn Mohs, oft mit seinen eigenen Worten dargestellt.

Wie billig, war ich gegen mich nicht nachsichtiger als gegen Andere; daher blieb jede meiner eigenen Erfahrungen hinweg, gegen deren Genauigkeit und Bestimmtheit der mindeste Zweifel möglich war.

Schemnitz, den 27. Junius 1811.

Verzeichniß

der bey der Bearbeitung der ersten Auflage dieser Anleitung zur Geognosie benutzten Schriften.

Anker, kurze Darstellung einer Mineralogie von Steyermark.
Annalen der mineralogischen Societät zu Jena.
Bergbaukunde.
Bergmännisches Journal.
Bergmann, physikalische Erdbeschreibung.
Von Born, Briefe über mineralogische Gegenstände.
— — — Catalogue raisonné.
Brochant, Traité élémentaire de Mineralogie.
Brunner, neue Hypothese von Entstehung der Gänge.
Von Buch, geognostische Beobachtungen.
Carossi, Reisen durch verschiedene pohlnische Provinzen.
Von Charpentier, Beobachtungen über die Lagerstätten der Fossilien.
— — — Mineralogische Geographie von Chur-Sachsen.
Emmerling, Lehrbuch der Mineralogie.
Esmark, kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn ꝛc.
Faujas de St. Fond Essai de Géologie.
Ferber, über Böhmen, Ungarn, Idria, Wälschland, Derbyshire, Kurland, Zweybrücken ꝛc.
Von Fichtel, Beytrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen.
— — — Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen.
Freyesleben Bemerkungen über den Harz.
— — — geognostischer Beytrag zur Kenntniß des Kupferschiefergebirges.
Gehler, physikalisches Wörterbuch.
Gilbert, Annalen der Physik.
Haidinger, systematische Eintheilung der Gebirgsarten.
Höpfner, Magazin für die Naturkunde Helvetiens.
Jameson, mineralogische Reisen durch die schottischen Inseln.
Jordan, mineralogische und chemische Beobachtungen,

Journal des mines.
Kant, physische Erdbeschreibung.
Karsten, mineralogische Tabellen.
Lasius, Bemerkungen über die Harzgebirge.
Lehmann, Versuch einer Geschichte von Flötzgebirgen.
Lempe, Magazin für die Bergbaukunde.
Leonhardt, mineralogisches Taschenbuch.
— — — Merz und Kopp, systematisch-tabellarische Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper.
Link, Bemerkungen auf einer Reise.
Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin rc.
Meuder, Einleitung zu Jamesons mineralogischer Reise.
Mohs, Beschreibung der Grube Himmelsfürst.
— — Mineralien-Cabinett des Herrn von der Null.
Von Moll, Jahrbücher, Annalen, Ephemeriden, neue Annalen der Berg- und Hüttenkunde.
Reuß, Lehrbuch der Geognosie.
— — — mineralogische Geographie von Böhmen.
— — — mineralogische und bergmännische Bemerkungen über Böhmen.
Schaub, Beschreibung des Meißners.
Schmieder, Geognosie.
— — — Versuch einer Lithurgik.
Steffens, Beyträge zur inneren Naturgeschichte der Erde.
Stütz, Beschreibung des Gold- u. Silberbergwerks bey Nagyag.
— — Versuch über die Mineralgeschichte von Oesterreich unter der Enns.
Von Trebra, Erfahrungen vom Innern der Gebirge.
Voigt, erklärendes Verzeichniß seines neuen Mineralien-Cabinetts.
— — practische Gebirgskunde.
— — Versuch einer Geschichte der Steinkohlen.
Werner, kurze Classification.
— — — neue Theorie.
Williams, Naturgeschichte der Steinkohlengebirge.
Zimmermann, Darstellungen.

Vorrede zur zweyten Ausgabe.

Das Verschwinden eines Buches aus dem Buchhandel ist eine Aufforderung des Publicums an den Verfasser zu einer neuen Auflage. Indem ich dieser Aufforderung hiermit entspreche, kann ich die Verlegenheit nicht bergen, in welcher ich mich befinde, Werners Geognosie im Jahre 1820 zum Drucke zu befördern.

Vor Werner gab es keine Geognosie; denn die bekannten früheren Geologien gehören nicht hierher. Für die erste Bearbeitung dieses Feldes war sie ein Meisterwerk, und ungeschmälert wird das Verdienst dem großen Manne bleiben, der Erste gezeigt zu haben, worauf es bey geognostischen Bestimmungen ankomme, was und wie man beobachten, und wie man die gesammelten Erfahrungen zu einem Ganzen verbinden müsse. Indessen ist nicht zu verkennen, daß die Beobachtungen, auf welche sein Lehrgebäude sich gründet, auf einen zu kleinen Raum beschränkt waren, als daß es sich in seinem ganzen Umfange unverändert hätte erhalten sollen.

Von Werners Schülern sind viele Materialien

zur Gebirgskunde gesammelt worden; aber es bleibt noch viel zu sammeln und zu prüfen übrig; denn es kommt überhaupt nicht so viel darauf an, wie viel, sondern wie gutes Material zu dem Baue herbeygeschafft worden sey, und schwerlich ist alles gutes Material, was wir aufgehäuft haben.

Was kennen wir denn von der Erdoberfläche, seit wie lange, und wie genau kennen wir es?

Von der Oberfläche der Erde sind drey Viertheile mit Wasser bedeckt oder unbekannt; die höchsten Gebirge sind 4000 Lachter hoch, doch hat noch Niemand diese Höhe erstiegen; der höchste Bergbau ist nicht 1300° über (1), der tiefste nicht 200° unter der Meeresfläche (2) in das Innere der Erde eingedrungen. Kaum seit einem Jahrhunderte richtet man auf diesen Theil der Naturgeschichte seine Aufmerksamkeit; und wenn man erwägt, daß erst seit wenig Jahren mit der erforderlichen Kenntniß der Hülfswissenschaften, und daß auch seit diesen wenig Jahren nichts weniger als vorurtheilsfrey beobachtet wird; daß noch vor kurzem, vor lauter Neptunismus, selbst

(1) Wir kennen keinen höheren Bergbau als den Salzburgischen zu Gastein mit 1050° und zu Rauris mit 1280°, dann den Savoy'schen Salzbergbau zu S. Mauriee mit 1120° Höhe über der Meeresfläche.

(2) Die absoluten Teufen der Berggebäude können hier nicht in Betrachtung kommen, da es sich bloß um die Tiefe unter der Meeresfläche handelt; das Tiefste der Kohlenwerke zu Whitehaven in England soll 100, und zu Anzin bey Valenciennes 150° unter der Meeresfläche seyn.

der Obsidian und der Bimsstein Producte des Wassers seyn mußten, und daß jetzt, vor lauter Plutonismus, zum Theil sogar Granit und Gneiß für Feuer-Producte erklärt werden: so darf man sich auf die Summe unserer Erfahrungen und auf die Zahl der verläßlichen darunter einen Schluß erlauben.

Diese Betrachtungen sind allerdings niederschlagend und führen zu der Ueberzeugung, wie fern wir davon noch seyn, eine genügende Anzahl verläßlicher Beobachtungen zu besitzen, und über deren Zusammenreihung nach einem ungezwungenen, naturgemäßen Systeme vollkommen beruhiget seyn zu dürfen.

Sollen wir aber darum, weil wir uns noch nicht auf der Stufe befinden, ein vollkommenes System zu haben, und bis wir zu einem besseren gelangen — was ich von demselben Lehrstuhle erwarte, von welchem das erste ausgegangen ist — sollen wir indessen jedem Systeme entsagen? Sollen wir, weil Werners Gebäude hier und da einer Ausbesserung bedarf, deßwegen auch schon keinen Stein desselben mehr auf dem andern lassen?

Ich meines Orts werde Werners Gebirgskunde in der Hauptsache als Leitfaden beybehalten, der Erfahrungen, durch welche seine Ansichten berichtiget, oder zweifelhaft werden, am gehörigen Orte erwähnen, die genetischen Erklärungen — der Gebirgskunde ohnehin fremd — unterdrücken, und der Geologie überlassen, und auf diesem Wege, wenn ich nicht zu viel

hoffe, das ursprüngliche System den heutigen Ansichten näher rücken.

Möge das Buch in dem neuen Gewande dieselbe Aufnahme bey Kennern finden, welche demselben vor neun Jahren zu Theil geworden ist; bey Kennern — denn daß man einen Gegenstand, welchen man nicht weiß, zumahl wenn man ihn wissen sollte, oft mit Geringschätzung behandelt, ist sehr gemein, und war mir nicht unerwartet.

Wien, den 30. Junius 1820.

Inhalt.

Einleitung . . . . Seite 3

Erster Abschnitt.

Von den äußeren Verhältnissen des festen Erdkörpers — 6

Erstes Capitel.

Mathematische Kenntniß des Erdkörpers . . . . . — 6

Zweytes Capitel.

Von den Unebenheiten auf der Oberfläche der Erde . — 8

Drittes Capitel.

Von den Veränderungen der Erdoberfläche . . . — 15

Zweyter Abschnitt.

Von der Structur des Inneren unseres Erdkörpers . — 25

Erstes Capitel.

Structur des Gebirgs-Gesteins . . . . — 26

Zweytes Capitel.

Structur der Gebirgsmassen. . . . . — 32

Drittes Capitel.

Structur der Erdoberfläche . . . . Seite 39

Viertes Capitel.

Entstehung der Gebirge . . . . — 42

Fünftes Capitel.

Perioden der Gebirgsbildung . . . . — 47

Sechstes Capitel.

Gebirgs-Formationen . . . . — 52

Dritter Abschnitt.

Von den allgemeinen Lagerstätten der Fossilien . . — 60

Erstes Capitel.

Die Urgebirge . . . . — 61
Granit . . . . — 63
Gneiß . . . . — 79
Weißstein . . . . — 86
Glimmerschiefer . . . . — 89
Thonschiefer . . . . — 93
Urkalk . . . . — 98
Urtrapp . . . . — 102
Serpentin . . . . — 108
Porphyr . . . . — 111
Syenit . . . . — 119
Quarzfels . . . . — 124

Zweytes Capitel.

Die Uebergangsgebirge . . . . Seite 125
Uebergangskalk . . . . — 127
Uebergangstrapp . . . . — 131
Grauwacke . . . . — 134
Uebergangskieselschiefer . . . . — 141

Drittes Capitel.

Die Flötzgebirge . . . . — 145
Sandsteingebirge . . . . — 147
Flötzkalkgebirge . . . . — 154
Flötzgypsgebirge . . . . — 160
Steinsalzgebirge . . . . — 163
Kreidegebirge . . . . — 168
Steinkohlengebirge . . . . — 169
Flötztrappgebirge . . . . — 184
Eisenthongebirge . . . . — 202

Viertes Capitel.

Die aufgeschwemmten Gebirge . . . . — 203

Fünftes Capitel.

Die vulkanischen Gebirge . . . . — 209
Pseudovulkanische Gebirge . . . . — 210
Echt vulkanische Gebirge . . . . — 213

Vierter Abschnitt.

Von den besonderen Lagerstätten . . . . — 221

Erstes Capitel.

Gänge . . . . Seite 222

Zweytes Capitel.

Lager . . . . — 258

Drittes Capitel.

Stöcke und Stockwerke . . . . — 263

Viertes Capitel.

Butzenwerke . . . . — 265

Fünftes Capitel.

Allgemeine Bemerkungen über Lagerstätten und Metalle — 266
Register 269

Anleitung zur Geognosie,

insbesondere

zur Gebirgskunde.

Einleitung.

Die Geognosie ist jener Theil der Mineralogie, welcher uns sowohl mit den Verhältnissen des festen Erdkörpers überhaupt, als auch insbesondere mit den darin vorkommenden Lagerstätten der Fossilien, mit ihrem Entstehen und ihren Verhältnissen gegen einander in systematischer Ordnung bekannt macht.

Obschon verschieden von der Geognosie, werden doch oft damit verwechselt: die Orographie, die Beschreibung der Verhältnisse eines einzelnen Gebirges, ohne Rücksicht auf ein anderes — die Orognosie, oder Gebirgskunde, zum Theil auch unterirdische Berg-Geographie, die Kenntniß von den Gemengtheilen der Gebirgsmassen, ihrer Schichtung, Erzführung; sie ist ein Theil der Geognosie und zwar für den Bergmann der wichtigste, sie ist zugleich ein Theil der Orologie, welche über dieß noch die Lagerung, Gestalt und Erzeugung der Gebirgsmassen untersucht, und daher gleichfalls der Geognosie untergeordnet ist — die Geogonie, welche sich mit der Entstehung des Erdkörpers beschäftigt — die Geologie, welche die geognostischen Erscheinungen zu erklären sucht — die physische Erdbe-

schreibung, welche den Erdkörper in allen geognostischen, geographischen, physischen und mathematischen Beziehungen kennen lehrt, von welcher also die Geognosie ein Theil ist — endlich die mineralogische Geographie, d. i. die Kenntniß von dem örtlichen Vorkommen der Fossilien; diese gehört unter die wichtigsten Hülfswissenschaften der Geognosie.

Der feste Erdkörper ist die große Fossilien-Masse, die, mit dem sie umgebenden Gewässer, den Planeten ausmacht, welchen wir bewohnen.

Die Betrachtung sowohl der äußeren, als der inneren Verhältnisse des Erdkörpers, ist ein Gegenstand der Geognosie — der äußeren, die sich auf die Größe, die Form, das Oberflächen-Ansehen der Erde, in Vergleichung mit den übrigen Himmelskörpern — der inneren, die sich auf die Massen, woraus sie besteht, und ihre Structur beziehen, d. i. auf die allgemeinen und besonderen Lagerstätten der Fossilien. Dieser letztere Theil der Geognosie heißt die Gebirgskunde, und dieser ist es insbesondere, womit sich der Bergmann vorzugsweise bekannt zu machen hat.

Die Lagerstätten der Fossilien, d. i. die Räume, in welchen die Fossilien sich erzeugt haben, und gefunden werden, unterscheidet man in allgemeine und in besondere Lagerstätten, und man versteht unter jenen die Gebirgsmassen selbst, welche den festen Erdkörper ausmachen, unter diesen aber die fremdartigen, theils gleichzeitigen, theils später entstandenen kleineren Fossilien-Niederlagen, welche man in Gebirgen antrifft, nähmlich Gänge, Lager u. s. w., und worauf man hauptsächlich die mineralogisch-einfachen Fossilien findet.

Wenn im geographischen Sinne die Erhabenheiten des Erdkörpers Berge, und zusammenhängende Berge, mit den

dazwischen liegenden Vertiefungen, Gebirge heißen, so versteht dagegen der Geognost unter Gebirgen bloß die Felsmassen, woraus der Erdkörper besteht, ohne auf den äußeren Umriß derselben Rücksicht zu nehmen. Ein Kalkgebirge, ein Steinkohlengebirge bildet an seiner Oberfläche nicht immer Erhabenheiten und Vertiefungen; es kann den Boden einer ebenen Strecke Landes ausmachen.

Erster Abschnitt.

Von den äußeren Verhältnissen des festen Erdkörpers.

Erstes Capitel.

Mathematische Kenntniß des Erdkörpers.

Der Erdkörper ist ein Sphäroid, d. i. eine Kugel mit einer Abplattung, die aber nur wenig beträgt, so daß der kleinste Durchmesser der Kugel zu ihrem größten, nach der neuesten Gradmessung, sich verhält, wie 333 zu 334.

Sie dreht sich in vier und zwanzig Stunden um ihre Achse, d. i. um den kleinsten Durchmesser, dessen Endpuncte die Pole, und zwar der Nord- und der Süd-Pol heißen, und in etwas mehr als 365 Tagen legt sie, und der Mond, ihr beständiger Gefährte, mit ihr, den ungeheuren Weg von 131,014000 Meilen um die Sonne zurück, von welcher sie 41,703000 Meilen im mittleren Abstande entfernt ist.

Einen Kreis, welcher durch beyde Erdpole geht, heißt man einen Meridian, oder Mittagskreis. Jeder Punct auf der Erdoberfläche hat seinen eigenen Meridian.

Der größte Kreis, welcher von den Polen um 90 Grad eines Meridians entfernt ist, heißt der Aequator, oder die Linie, und beträgt 5400 geographische Meilen zu 3811,6

Toisen, oder 3916,9 Wiener Klaftern. Der Aequator theilt die Erde in zwey gleiche Hälften, in die nördliche und in die südliche Halbkugel.

Um die Lage eines Orts auf der Oberfläche der Erde zu bestimmen, drückt man sie durch dessen geographische Breite und Länge aus.

Die geographische Breite, oder die Polhöhe eines Ortes, ist dessen Entfernung vom Aequator in Graden des Meridians ausgedrückt. Man zählt die Grade vom Aequator gegen den Ort, dessen Lage man angeben will, und nennt die Breite eine nördliche, oder südliche, je nachdem er in der nördlichen, oder südlichen Halbkugel liegt. So liegt Schemnitz, nach einer im Jahre 1807 am Berge Szyttna vorgenommenen Bestimmung, unter 48° 24′ 14,6″ nördlicher Breite.

Die geographische Länge eines Ortes ist dessen Entfernung von einem gewissen, willkührlich angenommenen ersten Meridian, ausgedrückt in Graden des Aequators. Dieser erste Meridian wird nicht von allen Geographen durch denselben Punct angenommen. Die meisten zählen von der Insel Ferro, der westlichsten der Canarischen Inseln, andere von Greenwich, London, Paris, Petersburg, Teneriffa, Upsala, Wien. Die Längen-Grade werden vom ersten Meridian gegen Morgen gezählt.

Die scheinbare Sonnenbahn heißt die Ekliptik. Die Ebene des Aequators macht mit der Ebene der Ekliptik einen veränderlichen Winkel von nahe $23\frac{1}{2}$ Grad, der unter dem Nahmen der Schiefe der Ekliptik bekannt ist. Die Abnahme dieses Winkels beträgt seit 2000 Jahren 23′ 4″ und wird nach La Place nie 1° 48′ überschreiten.

Auf der Erde denkt man sich Kreise, die mit dem Aequator

parallel, und deren zwey, die Wendekreise, von diesem, zwey andere aber von den Polen um 23½ Grad entfernt sind. Durch diese Parallelkreise wird die Erde in fünf Erdgürtel, oder Zonen eingetheilt, wovon die mittelste, welche von beyden Wendekreisen begränzt wird, die heiße, jene, die an beyden Polen liegen, und die Polarkreise zur Gränze haben, die kalten, und die zwischen den heissen und kalten gelegenen die gemäßigten genannt werden. Die heiße Zone nimmt fast 5, und beyde gemäßigten nehmen über 6 Mahl so viel von der Oberfläche der Erde ein, als beyde kalte Zonen.

Zweytes Capitel.

Von den Unebenheiten auf der Oberfläche der Erde.

Die Oberfläche der Erde ist uneben; sie hat Erhabenheiten und Vertiefungen. Diese werden zum Theil durch das Gewässer ausgeglichen, welches das Tiefste dieser Unebenheiten einnimmt, und dessen Oberfläche Seegrund und Land scharf von einander trennt. Das Gewässer beträgt über zwey Drittel der ganzen Erdoberfläche.

Man unterscheidet, in Ansehung des festen Landes, Hochland und Niederung, und versteht unter jenem die hoch gelegenen, unebenen und gebirgigen, unter diesem die niedrigen, hügeligen und ziemlich ebenen Gegenden von großer Ausdehnung. Die Gebirge im geographischen Sinne sind also im Hochlande zu Hause, die Ebenen hauptsächlich in Niederungen, und das hügelige Land macht den Uebergang aus diesen in jenes aus, obschon auch einzelne Berge

in Niederungen und Ebenen von geringer Ausdehnung im Hochlande vorkommen.

Gebirge im geographischen Sinne sind zusammenhängende Berggruppen. Sie haben einen gemeinschaftlichen hohen Rücken, oder Kamm, an welchen sich, meistens unter ziemlich rechten Winkeln, niedrige Gebirgsjoche anschließen, die nichts anders sind, als an einander gereihte Berge. Einzelne Gebirge bekommen gemeiniglich eine nähere Bestimmung sowohl von den Geographen als von den Geognosten, von jenen durch ein topographisches Prädicat, wie das karpathische Gebirge, das Riesengebirge, von diesen durch einen Beysatz, der von der Entstehungs-Periode, oder von der Masse hergenommen ist, woraus es besteht, wie ein Urgebirge, ein Flötzgebirge, ein Kalkgebirge, ein Porphyrgebirge.

Außer dem hohen Gebirgsrücken, oder der gemeinschaftlichen Erstreckung des obersten Theiles des Gebirges in die Länge, dem Wassertheiler, bemerkt man an einem Gebirge noch dessen Abfälle, den Fuß und die Enden. Die Höhe des Gebirges nimmt vom Gebirgsrücken zu beyden Seiten ab, und diese immer niedriger werdende Erstreckung eines Gebirges in die Breite nennt man dessen Abfälle, wovon einer gewöhnlich steiler als der andere ist. So ist der südliche Abhang sowohl der Karpathen als des böhmischen Erzgebirges steiler als der nördliche. Der Fuß des Gebirges ist dessen wenig erhabene Begränzung in die Breite, durch die es sich in die Ebene verliert, so wie unter den Enden des Gebirges die Begränzung nach der Länge desselben verstanden wird. Besonders erhabene Puncte an den Abfällen werden Gebirgshöhen, Ebenen in den Abfällen werden Platten, beträchtliche Vertiefungen, oder Aus-

höhlungen in denselben werden Mulden, Einbüge in den Abfällen, oder besonders im Fuße, werden Busen des Gebirges genannt.

Die Gebirge sind nach ihrer Ausdehnung in die Länge und Höhe sehr von einander unterschieden.

Der Länge nach sind sie entweder Hauptgebirge, mittlerer Größe, oder kleine Gebirge, je nachdem ihre Länge 30 Meilen übersteigt, zwischen 10 und 30 Meilen fällt, oder nicht einmahl 10 Meilen erreicht.

Mit der Länge eines Gebirges steht gewöhnlich auch die Höhe im Verhältnisse. Was niedriger ist als 100 Lachter, gehört schon zum hügeligen Lande; Gebirge mit einer Höhe zwischen 100 und 500 Lachter nennt man niedrige, solche, die zwischen 500 und 1000 Lachter hoch sind, mittelhohe, die über 1000 Lachter messen, hohe Gebirge. Andere bedienen sich bey der Eintheilung der Berge nach ihrer Höhe eines anderen Maßstabes, und nennen sie in dieser Beziehung Berge des ersten, zweyten, oder dritten Ranges, je nachdem sie über 2000 Lachter, oder von 1000 bis 2000, oder von 500 bis 1000 Lachter hoch sind. Der bekannte höchste Berg der Erde, eine Spitze des Himalaya (des Imaus der Alten) in Tibet, ist nur wenig über 4000 Lachter hoch, welches gegen die Größe des Erdkörpers eine wenig bedeutende Unebenheit ist. Der Chimborasso in Quito, welcher noch vor kurzem für den höchsten Berg gehalten wurde, ist nur 3200, und der Montblanc, der höchste in Europa, gar nur 2450 Lachter hoch (1).

---

(1) Dem Oesterreicher dürfte es angenehm seyn, die Höhen der bedeutendsten und zugleich bekanntesten Gebirge seines Vaterlandes hier zu finden; ich entlehne sie aus des Freyherrn von

Der Gestalt nach nennt man die Gebirge entweder Ketten-, Massen-, Alpen- oder gemeine Gebirge; Kettengebirge, wenn sie sich mehr in die Länge, als in die Breite

---

Lichtenstern statistischer Uebersicht aller europäischen Staaten, in welcher die Ortlerspitze in Tyrol mit 14416, der Glockner zwischen Salzburg, Kärnthen und Tyrol mit 11730, der Terglow in Krain mit 9900, die Lomnitzer-Spitze, und der Kriwan, beyde in Ungarn, mit 8316, und 7538, der Retyezat in Siebenbürgen mit 7980, und der Dachstein, der Priel, der Schneeberg, und der Oetscher, alle vier in Oesterreich, mit 9222, 8580, 6858, und 6450 Fuß Höhe angegeben sind.

Die größte von Menschen (von Hrn. v. Humboldt) erstiegene Höhe beträgt 18186 Fuß. In 1800° Höhe in demselben Gebirge, den Cordillieren, ist die peruanische Stadt Micuipampa; selbst die Städte Mexico und Quito liegen 1100 und 1450° über der Meeresfläche, also höher als das Hospitium auf dem Bernhard, in 1000° Höhe. Die Meierey auf dem Antisana, der höchste bekannte Wohnplatz, ist noch ein Mahl so hoch, als das Hospitium.

Die höchsten Wohnplätze unter verschiedenen Himmelsstrichen sind von der Schneegränze abhängig, und selten höher als 400—500° unter derselben.

Die Gränze des ewigen Schnees ist bey 0 Grad Breite 2460

20	»	»	2350
30	»	»	1800
40	»	»	1600
45	»	»	1400
62	»	»	900
65	»	»	482

Toisen über dem Meere; unter 75—77° N. Breite dürfte sie die Erdfläche selbst berühren. Doch ist die Schneegränze nicht allent-

erstrecken; Massengebirge, wenn ihre Erstreckung in die Länge und Breite nicht sehr von einander abweicht; Alpengebirge, wenn hohe pyramidalische oder kegelförmige Berge zu noch größeren Pyramiden zusammen gehäuft sind. An einander gereihte Berge mit oben abgeplatteten, oder rundlichen Umrissen heißen gemeine Gebirge (1).

Die Gebirge sind durch Thäler, d. i. durch rinnenförmige Vertiefungen durchschnitten; diejenigen, die von dem hohen Gebirgsrücken auslaufen, sind die breitesten, leiten Flüsse, oder starke Bäche den tieferen Gegenden zu, theilen

---

halben unter gleichen Breiten gleich hoch *). Wo viele hohe Berge zusammen gehäuft sind, wie in der Schweiz, wird die Temperatur in dem Grade vermindert, daß die Schneegränze von Zeit zu Zeit tiefer herab sinkt, und in einer minderen Höhe ihren Anfang nimmt, als bey isolirten, zumahl steilen Gebirgen unter gleicher Breite. In den Pyrenäen ist die Schneegränze um 400° tiefer, als unter gleicher Breite im Kaukasus. Das Sinken derselben ist in manchem Gebirge in augenscheinlicher Zunahme.

Sausure rechnet auf 100 Toisen Höhe 1° R. Temperaturs-Abnahme.

Nach v. Humboldt ist die Abnahme der Wärme in verschiedenen Höhen verschieden. Das Thermometer fällt in den ersten 500 Toisen von der Oberfläche des Meeres, d. i.

von	0	bis	500°	um einen Grad	auf	jede		85	Toisen
»	500	»	1000°	»	»	»	»	147	»
»	1000	»	1500°	»	»	»	»	116	»
»	1500	»	2000°	»	»	»	»	65	»
»	2000	»	2500°	»	»	»	»	90	»

(1) Siehe Schulz, über den Zusammenhang der Höhen.

*) Nach Hisinger soll sie sich bey Talwig in Norwegen unter dem 70. Breitengrade auf 660 Toisen erheben.

die Gebirge in Hauptjoche ab, und heißen auch Hauptthäler. Die Nebenthäler fallen von den Hauptjochen ab, münden sich in die Hauptthäler aus, welchen sie größere oder kleinere Bäche zuführen, wodurch jene Flüsse immer bedeutender werden, und durch oft wiederhohlte Aufnahme mächtiger Zuflüsse endlich zu Strömen anwachsen.

Durch kleinere und kleinere Thäler werden die Hauptjoche in Nebenjoche u. s. w., bis endlich in einzelne Berge abgetheilt, welche bloß durch Schluchten, d. i. schmälere, aber gewöhnlich steil abfallende und tief eingeschnittene Thäler von einander getrennt sind. Das Flußbette der Gran bezeichnet das Hauptthal des niederungarischen Erzgebirges.

An einem Berge bemerkt man den Fuß, d. i. dessen untersten Theil, der zugleich die meiste Verflächung hat, den Abhang, oder das Gehänge, welches sanft, steil, prallig (1), oder senkrecht seyn kann, die Kuppen, d. i. die einzelnen Erhöhungen an dem Abhange, und den Gipfel, oder den obersten und höchsten Theil des Berges. Diese Gipfel sind theils abgeplattet, theils halbkugelig, theils kegelförmig. Eine Abplattung von bedeutender Ausdehnung und einer ziemlich ebenen Lage heißt eine Platte, und noch gewöhnlicher ein Plateau. Sind die Kegelberge sehr steil, und zwar an ihrem Gipfel noch steiler, als am Gehänge,

---

(1) Ein Abhang von 7 bis 8 Grad ist für Fahrzeuge, von 15° für Lastthiere schon sehr steil; der geübte Bergsteiger klimmt auch Gehänge von 30 bis 40° hinan, doch mit steigender Beschwerlichkeit, und nicht ohne Hülfsmittel, wie Sandalen aus Stricken, Steigeisen, Leitern; ein Ansteigen von 45° scheint schon unbezwinglich zu seyn.

so werden sie in Frankreich Nadeln (Aiguilles auch Pics), in der Schweiz Hörner, genannt. Senkrechte Gehänge heißen Felswände. Kesselförmige Vertiefungen werden Erdfälle genannt, wenn sie durch Einstürze, in Folge vorausgegangener Aushöhlungen im Inneren des Gebirges, entstanden sind. Ist aber die kesselförmige Vertiefung in einem vulkanischen Gebirge, und dient sie demselben zur Ableitung seiner feurigflüssigen, oder anderen Ausleerungen, so nennt man sie einen Krater. Gewöhnlich sind mehrere, viele Berge zu einem ganzen Gebirge verbunden; zuweilen stehen auch einzelne ohne Verbindung da; die ersten heißen zusammenhängende, die letzteren isolirte Berge.

Das bergige Land besteht aus Unebenheiten von geringerer Höhe, ohne bestimmte Gruppirung, d.i. ohne Gebirgsrücken und davon auslaufenden Haupt- und Nebenjochen. Gewöhnlich niedriger, als das Gebirge, scheint es dasselbe doch oft an Höhe zu erreichen, und dann unterscheidet es sich davon bloß durch seine Isolirung auf der umgebenden Ebene und durch den Abgang der Gruppirung.

Das hügelige Land besteht aus sanften, zugerundeten, oder gar nur wellenförmigen Erhöhungen. Man unterscheidet hoch- und flachhügeliges Land. Es bildet zuweilen auch Gruppen, wie die Gebirge, und hat ein Hauptjoch, an welches mehrere andere Joche sich anlehnen, und heißt dann eine Hügelkette.

Das bergige und hügelige Land, besonders das flachhügelige, macht meistens den Uebergang der Gebirgsgegenden in die Ebenen. Diese sind die flächsten und niedrigsten Strecken; oft weit in die Länge und Breite ausgedehnt, zum Theil ohne alle Unebenheiten, und wenn sie ja Unebenheiten haben, so erreichen diese kaum 40, höchstens 100 Fuß.

Wenn man alles Gewässer hinwegschaffen könnte, so würde die Oberfläche des **Meeresgrundes** — die Vegetation und Cultur abgerechnet — ein Ansehen darbiethen, wie die Oberfläche des festen Landes, da derselbe wie dieses, aus Gebirgen mit ihren Thälern, aus bergigen und hügeligen Strecken und aus Ebenen besteht. Da nun die Ebenen des Meeresgrundes niedrigere Fortsetzungen der Ebenen des festen Landes, und die mit Wasser bedeckten Gebirge Fortsetzungen der bereits getrockneten Gebirge sind, so ist nicht zu wundern, daß an gebirgigen Küsten gewöhnlich große Meerestiefen, und an niedrigen gewöhnlich Untiefen angetroffen werden.

Drittes Capitel.

Von den Veränderungen der Erdoberfläche.

Unter den Veränderungsursachen ist das **Wasser** die wichtigste. Seine Wirkungen sind theils zerstörend, theils bildend.

Auf die Erde fällt kein nur wenig bedeutender Regen, der nicht mehr oder weniger Erd- und Gesteintheilchen den höheren Gegenden abgewänne, und den tieferen zuführte. Das trübe Ansehen der auf der Erde fortlaufenden Regenfluthen verräth deutlich genug die mechanischen Beymischungen, die sie erhalten haben. Diese Operation, wie unbedeutend sie scheinen mag, tausend und tausend Mahl wiederhohlt, muß am Ende doch Wirkungen hervorbringen, wodurch die Gestalt der Erdoberfläche wesentlich verändert wird; sie ist eine Differential-Größe; die Zeit muß sie inte-

griren. Was sanfte Regen nur nach zahllosen Wiederholungen bewirken, das Fortführen des Erdreichs nach tiefer gelegenen Gegenden, das gelingt Gewitterregen und Wolkenbrüchen, ganz besonders aber den Thaufluthen oft mit einem Mahle, indem sie ganze Gegenden ihrer Dammerde bis auf das darunter liegende Gebirge entblößen, tiefe Gräben auswaschen, beträchtliche Felsmassen losreissen, und um so zerstörender wirken, je größer die Wassermasse, und je höher und jäher der Abfall des Gebirges ist, wovon sie mit unwiderstehlicher Gewalt herabstürzt. Was diese Fluthen mit sich fortreissen, davon werden die schwersten zuerst niedergelegt, die Geschiebe, welche durch das Fortwälzen ihre abgerundete Gestalt erhalten, mit Grus und Sand in Bächen und Flüssen abgesetzt, welche sie oft aus ihren Ufern zu treten, große Strecken Landes zu überschwemmen, und nicht selten zu verheeren nöthigen, die leichteren Erdtheilchen aber weit hinweg, selbst dem Meere zu neuen Bildungen zugeführt, in dessen Grunde diese losgetrennten Theilchen des festen Erdkörpers mit den todten Resten des Wasserreichs ohne Ende neue Gebirge heraufbauen, so daß, durch den Einfluß der nassen Niederschläge aus der Atmosphäre, die Erhabenheiten des Erdkörpers immer niedriger werden, die Ausfüllungen der Meerestiefen aber in gleichem Verhältnisse immer höher heranwachsen müssen — allmähliche und unmerkliche Veränderungen, die kein sterbliches Auge wahrnehmen, worauf aber der menschliche Geist aus unläugbaren Beobachtungen mit Grund schließen kann.

Wird der Lauf der Bäche oder Flüsse durch hineingestürzte Felsmassen gehemmt, so schwellen sie oft zu Seen an; werden die Dämme solcher Seen, oder anderer, die sich in höheren Gebirgen befinden, durch plötzliche Regen- und

Thaufluthen ausgewaschen und durchbrochen, so geschieht das Ausreißen solcher großen Wasserbehälter mit einer Gewalt, die ihre zerstörenden Wirkungen nicht selten über ganze Provinzen verbreitet. Theils auf diesem Wege, noch mehr aber durch das allmählich immer tiefere Einschneiden der Bäche und Flüsse, sind die Thäler entstanden.

Noch zerstörender, als die Gewässer des festen Landes, wirken die Meere durch die Brandungen, durch die Strömungen, wenn sie gerade gegen die Gestade gerichtet sind, durch die Fluth, besonders zur Zeit der Stürme, und durch die Strudel — erstere, indem sie die Gestade unterspühlen, und ihren Einsturz bewirken, letztere, die Strudel nähmlich, indem sie so lange in den Grund arbeiten, bis sie ihn bis auf das festeste Gestein aufgewühlt haben.

Die Temperatur — die niedrige und die hohe — verleiht dem Wasser ganz eigene Kräfte. Eine erstaunliche Gewalt übt es vermöge der Eigenschaft aus, beym Gefrieren einen größeren Raum, als im flüssigen Zustande einzunehmen. Es dringt als Regenwasser in die Ritzen und Absonderungen, die sich im Gebirgs-Gesteine befinden, und zersprengt beym Gefrieren, als ein Keil, die größten und festesten Massen, nicht in Einem, oft nach vielen Wintern. Dieselbe Wirkung, die es während des Gefrierens im Großen ausübt, die äußert es auch im Kleinen; die Feuchtigkeit, die sich im Gesteine befindet, zerreißt, beym Gefrieren, dessen Oberfläche, und befördert dadurch die Einwirkung anderer Ursachen auf die Verwitterung desselben.

In Dampf verwandelt, überwältiget es jeden Widerstand; ohne Wasserdämpfe gäbe es keine Vulkane (1). Wenn

(1) Gegen welche die Dampf-Maschinen, so groß derselben Wirkung auch ist, nur kleine Experimente sind.

Wasser über Salze fließt, so löst es dieselben auf, und in den Gebirgen, worin sie vorhanden waren, entstehen leere Räume, ohne bemerkbare Tagöffnung, und nicht selten Erdfälle.

Die bildenden Wirkungen des Wassers sind entweder bloß mechanisch, oder chemisch. Die aufgeschwemmten, und insbesondere die Säufengebirge, die Dünen, die Salzflötze, gehören ganz der unorganischen Natur an, und ihre Erzeugung beruht bloß auf mechanischen Gesetzen; auf diesen beruht auch die Bildung der Moore und des Torfes, die Treibholzbänke, die Korallenbänke und die Muschelabsätze; hier sind aber auch organische Körper mit unorganischen in Verbindung. Auf chemischen Gründen beruht die Entstehung des Kalksinters, und des Kalktufes, dann des Raseneisensteines.

Die aufgeschwemmten Gebirge entstehen aus Geschieben, Grus, Sand und Lehm; enthalten sie Metalle, so sind es nur Gold, Zinnstein, seltener Zinnober, Eisensand und Bleyglanz; von Edelsteinen findet man darin Demant, Topas und Granat, also nur solche Fossilien, die sich entweder durch ihre Schwere, oder Härte, oder durch beydes auszeichnen; aufgeschwemmte Gebirge, die Metalle, oder Edelsteine führen, heißen Säufengebirge. Alle Bestandtheile der aufgeschwemmten Gebirge sind durch Wasserfluthen von ihren urspr[ü]glichen Geburtsorten losgerissene und an einem anderen Orte, gewöhnlich in muldenförmigen Vertiefungen, oder Gebirgsbusen abgesetzte Reste älterer Gebirge, und der in selben befindlichen besonderen Lagerstätten. Die Dünen, d. i. die Sandhügel an manchen Küsten des Meeres, haben ihr Daseyn theils den Flüssen, theils dem Meere selbst zu verdanken, und sind auch nichts anderes, als aufgeschwemmtes Gebirge.

Durch die Auflösung des Steinsalzes entstehen Salzsohlen, der Salzgehalt des Meerwassers, und Salzseen, aus welchen, nach Verdünstung des Wassers, das Salz zu Boden fällt, und neue Salzgebirge bildet. Aus den beträchtlichen Salzseen des europäischen und asiatischen Rußlands fällt das Salz theils in Körnern nieder, theils bedeckt es die Oberfläche derselben in Scheiben, die durch ihr Gewicht endlich zu Boden sinken, worauf neue entstehen, welchen dasselbe widerfährt. Dieses Seesalz soll sich geschichtet finden, auch mit schwachen Thonflötzen abwechseln. Das Wasser des Sees Tamiche ist gesättigte Sohle.

Durch Auflösung anderer Salze, mancher Erdarten, und gewöhnlich auch durch aufgenommene Eisentheile, entstehen verschiedene Mineralquellen.

Sumpfige Gegenden sind mit eigenen Pflanzen bewachsen; wenn viele Generationen derselben absterben und verfaulen, so lassen sie eine schwarze Erde, die Moorerde, zurück, welche mit dem darüber stehenden Wasser die Moore bildet.

Mit dem Moorboden ist der Torfboden verwandt. Der Torf ist ein Gemenge von vermoderten, oder auch nur dicht in einander gefilzten Wurzeln von mancherley Pflanzen, zumahl Gräsern und Moosen, und in manchen Gegenden von Heidekraut, und ist mehr oder weniger von Erdharzen durchdrungen. Er macht durch die Erdkohle den Uebergang des Pflanzenreiches in das Mineralreich.

Die Anhäufungen des Treibholzes in Gegenden, welchen die Natur anderes Brenn-Material versagt hat, gehört ganz vorzüglich zu den erstaunenswürdigen Erscheinungen der Welt-Oekonomie. Dieses Treibholz, welches aus Birken und Linden, auch aus Fernambuk, Brasilienholz und

ähnlichen Gewächsen des westindischen Himmels besteht, wird durch die Flüsse in Louisiana, Florida und den um den Mexikanischen Meerbusen gelegenen Ländern haufenweise in die Meeresströmung, die unter dem Nahmen des Golfstromes bekannt ist, und durch diese in die nördlichen Meere geführt, und an den Grönländischen, Spitzbergischen, und andern Küsten des Eismeeres abgesetzt. Dieses bewundernswürdige Phänomen ist um so wichtiger für den Geognosten, als es einen Beleg für die Entstehung des Steinkohlengebirges abgibt.

Die Korallenbänke ragen oft aus einer überaus großen Tiefe vom Grunde des Meeres empor. Sie sind animalischen Ursprunges; das Meer füllt die leeren Räume zwischen den Aesten derselben, durch Anspühlung erdiger Theilchen aus, und bildet sie allmählich in Inseln um.

Die Muschelabsätze rühren theils von solchen Schalthieren, die jährlich ihre Muscheln abwerfen, theils von abgestorbenen her. Man kann denken, das die daher rührenden Muschelanhäufungen äußerst beträchtlich seyn müssen. (1).

Wenn mit Kalktheilen geschwängerte Wasser entweder wegen Verdünstung des Auflösungsmittels, oder wegen Zutritt der Kohlensäure, die Kalkerde fallen lassen, so entsteht entweder Kalksinter, oder Kalktuf.

Zur Erzeugung des Rasen-Eisensteins ist erforderlich, daß phosphorsaure Wasser den allenthalben verbreiteten Eisengehalt verschiedener Erd- und Steinarten auflösen. Im

---

(1) v. Schlottheim, Beyträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht.

Verhältnisse der größeren oder minderen Zerreiblichkeit der aus dieser Verbindung erfolgenden Absätze entsteht Morast-, Sumpf- oder Wiesen-Erz.

Zu den Kräften, welche an der Veränderung der Erdoberfläche mitwirken, gehört auch die Luft.

Die atmosphärische Luft besteht aus mehreren Gasarten, wovon das Sauerstoffgas eine sehr große Verwandtschaft zu den metallischen Substanzen und zu den meisten einfachen Erdarten hat; indem sie nun diese oxidirt, d. h. sich mit ihnen verbindet, wird der Zustand der Fossilien, ihre Härte, Festigkeit, Glanz u. s. w. verändert, und besonders der Zusammenhang vermindert; diese Veränderung heißt man das Verwittern der Fossilien. Die Verwitterung wirkt sehr gemach, greift aber oft sehr tief ein, wodurch es dem Wasser, welches der Luft durch das Gefrieren vorarbeitete, um so leichter gelingt, in das aufgeschlossene Gestein einzudringen, so wie den Fluthen, die mürben und lockeren Theile hinweg zu spühlen. Hat nun das Wasser sein Geschäft verrichtet, so kann die Luft wieder tiefer einwirken, und so unterstützen sich wechselweise diese Naturkräfte in Abtragung der Gebirge, mit deren Resten, größten Theils Sand und Thon, die Tiefen der Meere ausgefüllt, und halbe Welttheile bedeckt werden.

So merkwürdig, als unerklärbar ist das Phänomen, daß auch solche Fossilien in eine thonige Masse verwittern, deren vorwaltender Bestandtheil, im frischen Zustande, die Kieselerde ist. So verhält es sich bey dem Feldspathe, der zu Porzellanerde, bey dem Basalt und der Wacke, die zu Thon verwittern: so wie in diesen, so lange sie von der Verwitterung nicht angegriffen sind, ist auch im Hornsteine und im Chalcedon die Kieselerde vorwaltend, und der Feuerstein be-

steht fast ganz daraus; dennoch werden auch diese Fossilien, durch die Verwitterung, mit einer undurchsichtigen, thonigen Rinde überzogen.

Sogar mechanisch, nähmlich als Wind, wirkt die Luft zuweilen zerstörend auf die Erdoberfläche, indem Orkane wohl auch Felsen loszureißen vermögend sind.

Durch Beförderung der Austrocknung und Ausdünstung wirkt sie auch bildend, indem durch Verminderung des Auflösungsmittels Niederschläge bewirkt, und in schon gebildeten Gebirgen Risse und Spalten hervor gebracht werden.

Feuer und Wärme haben auf die Umbildung der Erdoberfläche einen überaus großen Antheil genommen, und nehmen ihn noch.

Die Sonnenwärme trocknet aus, befördert, wie die Luft, Verdünstung und Niederschläge, und unterstützt Luft und Wasser in ihren Bemühungen, die Verwitterung der Fossilien zu bewirken.

Sind die Wirkungen der Sonnenwärme nur allmählich, so sind dagegen die des vulkanischen Feuers desto plötzlicher und erstaunlicher. Zwar gibt es Erdbrände, welche das Brenn-Material, worin sie ihren Sitz haben, ruhig verzehren: dennoch erzeugen sie, wiewohl allmählich, die pseudovulkanischen Gebirgsarten, indem sie gemeinen Thon und Schieferthon in gebrannten Thon und Porzellan-Jaspis, Eisensteine in geröstete Eisensteine und in Erdschlacken, Steinkohlen, die dem Brande nahe gelegen, aber nicht entzündet waren, in natürliche Coaks, und die Asche der Steinkohlenflötze, die den Brand unterhalten, in Polierschiefer umwandeln. Kommt aber zu einem Erdbrande Wasser, so wird es in Dämpfe aufgelöst, und es ist beynahe kein Zweifel, daß die Dämpfe die nächste Ursache der echten Vulkane und der Erdbeben seyen.

In einem echt vulkanischen Gebirge wird die Decke des Brennstoffs durchbrochen, die über dem Feuerherde geschmolzenen Massen an und über die Mündung des Kraters mit tobenden Anstrengungen der Natur erhoben, und in Lavaströmen ergossen, und andere Erscheinungen hervor gebracht, wovon noch später gehandelt werden wird. Durch Erdbeben werden ganze Strecken Landes verheert, Inseln über die Oberfläche des Meeres, und Berge über die Erdfläche erhoben, und andere versenkt, trockenes Land in Meeresgrund, und umgekehrt Meeresgrund in trocknes Land verwandelt, Berge gespalten, Quellen vertrocknet, ungeheure Ueberschwemmungen veranlaßt, und die Wirkungen davon zuweilen nicht bloß nahen und fernen Provinzen mitgetheilt, sondern sogar, wiewohl nur in seltenen Fällen, unter dem Weltmeere bis in einen fremden Welttheil fortgepflanzt. Während viele Physiker der Meinung sind, daß Erdbeben und Vulkane aus Einer und derselben Ursache entspringen, aus Erdbränden und Wasser, erklären andere die Erscheinungen des Erdbebens ganz, oder doch zum Theil für eine Wirkung der Elektricität oder des Galvanismus, und schreiben die Vulkane in Brand gerathenen Schwefelkieslagern zu. Es wird bey der Beschreibung der vulkanischen Gebirge Gelegenheit seyn, auf diesen Gegenstand zurück zu kommen.

Außer dem sind die zerstörenden Wirkungen der Elektricität auf den Erdkörper wenig bedeutend, und beschränken sich bloß auf das Zerschmettern der Felsen beym Einschlagen der Gewitter, welches jedoch in hohen Gebirgen nicht so selten vorkommt, als man es in niedrigen zu beobachten Gelegenheit hat.

Eine unterstützte Masse bleibt in Ruhe, bis sie nicht von einer äußeren Kraft in Bewegung gesetzt wird; kommt aber

die Unterstützung hinweg, so wird die Schwere wirksam und der Körper fällt. Wird eine Gebirgsmasse durch Wasser unterwaschen, oder durch Menschenhände untergraben, so erfolgen Losreißungen, die man Bergstürze nennt. Der Bergsturz, der den Flecken Plurs in Graubündten im Jahre 1618 begrub, war die Folge des unvorsichtigen Untergrabens eines Felsens bey Gewinnung des Topfsteines. Bersten die Berge senkrecht, so entstehen Felswände. Aber nicht immer werden durch die Schwere Losreißungen, zuweilen werden bloß Trennungen, Zerspaltungen, Zerklüftungen bewirkt. Dieß muß hauptsächlich der Fall seyn, wenn eine Gebirgsmasse, die unter Wasser gestanden hat, sey es durch das Abfallen des Gewässers, oder durch das Emporheben des Gebirges über dasselbe, auf das Trockene versetzt wird. So lange diese Masse sich unter Wasser befand, war sie von allen Seiten unterstützt; wie die Unterstützung hinweg fällt, ziehen sich die nicht mehr unterstützten Theile nach der freyen Seite, d. i. nach den tiefer gelegenen Gegenden los, und bilden Spalten, die dann entweder offen bleiben, oder in der Folge wieder ausgefüllt werden.

Zweyter Abschnitt.

Von der Structur des Inneren unseres Erdkörpers.

Je nachdem man die Beobachtungen über Structur im Kleinen oder Großen anstellt, hat man es entweder

a) mit der Structnr des Gebirgsgesteines,

b) mit der Structur der Gebirgsmassen, oder

c) mit der Structur des ganzen Erdkörpers zu thun.

Die Structur des Gebirgsgesteines ist schon an Handsteinen bemerkbar, und kann in Sammlungen studiert werden. Wer die Structur einer Gebirgsmasse kennen lernen will, muß vor den Felsen hintreten, und seine Schichtungsverhältnisse einsehen, das Gebirge nach allen Richtungen und wiederhohlt begehen, und nach geognostischen Grundsätzen sorgfältig untersuchen. Sich einige Kenntniß von der Structur des Erdkörpers zu verschaffen, reichen diese beschränkten Ansichten nicht hin; dazu sind beträchtliche Reisen erforderlich (1)

(1) Bey geognostischen Untersuchungen berathet man alle natürlichen und künstlichen Entblößungen: die, theils vermöge ihrer steilen Oberfläche nie bedeckt gewesenen, theils durch Regengüsse und Wolkenbrüche ihrer Bedeckung mit Dammerde beraubten Kuppen, Gehänge, Schluchten und einzelnen Felsen, dann

Erstes Capitel.

Structur des Gebirgsgesteines.

Alles Gebirgsgestein ist entweder einfach, oder gemengt.

Einfaches Gebirgsgestein ist ein mineralogisch einfacher (1) Körper, wie der Thonschiefer, Serpentin, Kalkstein, Gyps. Die einfachen Gebirgsarten kommen entweder schieferig, wie der Thonschiefer, oder körnig, wie der meiste Urkalk, oder dicht vor, wie der Serpentin. Ihrer Einfachheit unbeschadet, enthalten sie zuweilen fremde Fossilien, aber bloß zufällig, und zwar in kleinen Gangtrümmern, wie der Serpentin den Asbest, oder porphyrartig, wie der Gyps den Borazit, oder in mandelsteinartigem Gefüge, d. h. in Blasenräumen, wie der Basalt den Zeolith.

Weit öfter ist das Gebirgsgestein gemengt, d. h. es besteht aus mehreren mineralogisch-einfachen Fossilien, die man Gemengtheile nennt. Man unterscheidet die gemengten

---

Bergstürze, Hohlwege, Flußbetten und steinigen Felder; ferner die Steinbrüche, die durch das Grund- und Brunnengraben zum Vorschein kommenden Erd- und Gesteinarten, die Bau- und Pflastersteine, die Conservations-Haufen beym Straßenbau, vor allem aber die Berggebäude.

Die Ergebnisse der Beobachtungen werden kurz, aber deutlich und systematisch beschrieben, und durch petrographische Karten und Gebirgsdurchschnitte versinnlichet. Schmidt, über petrographische Karten und deren Verfertigung. In Leonhard's Taschenbuch. Jahrgang VII. S. 395.

(1) Der Unterschied zwischen chemischer und mineralogischer Einfachheit wird als bekannt voraus gesetzt.

in körnige, schieferige, porphyrartige, mandelsteinartige und conglutinirte Gebirgsarten.

Alle gemengten Gebirgsarten von körnigem Gefüge sind das Resultat chemischer Niederschläge. Ihre Gemengtheile sind in und mit einander verwachsen, so daß sie gegenseitig in einander eingreifen, und von keinem derselben, wie bey den conglutinirten Gebirgsarten, gesagt werden kann, daß er das Bindemittel der übrigen ausmache. Derselben relative Größe ist gemeiniglich nicht sehr von einander unterschieden, obschon doch oft ein Gemengtheil vor dem anderen vorwaltend ist. Desto verschiedener ist ihre absolute Größe, indem sie von allen Graden der Ausdehnung, vom Großkörnigen bis zum Feinkörnigen vorkommen; so gibt es Granit mit mikroscopischen Gemengtheilen, und wieder solchen, wo der Quarz oder der Feldspath ellenlange Krystalle bildet. Oft ist kein, oft Ein, zuweilen sind mehrere Gemengtheile krystallisirt. Sie sind nassen und gleichzeitigen Ursprunges; denn wären sie nicht gleichzeitig entstanden, so hätten die früher entstandenen Körner, nach den Gesetzen der Schwere, auf dem Boden oder an der Oberfläche der Auflösung sich sammeln müssen. Der Granit enthält seine Gemengtheile, den Quarz, Feldspath und Glimmer in körnigem Gefüge; eben so der Syenit den Feldspath und die Hornblende. Diese Gemengtheile, die zur Wesenheit dieser oder jener Gebirgsart unerläßlich sind, ohne welche dieses kein Syenit, jenes kein Granit wäre, heißen wesentliche Gemengtheile. Körnig gemengte Fossilien enthalten, außer ihren wesentlichen, zuweilen auch noch Uebergemengtheile, d. h. solche Fossilien, die sich nur zufällig in der Gebirgsart befinden. Im Syenit z. B. sind Feldspath und Hornblende wesentliche Gemengtheile, ohne welche eine Gebirgsart nicht Syenit

heißen kann; enthält er aber, außer diesen, noch Quarz, oder Glimmer, so sind diese Fossilien, Quarz und Glimmer, zufällig in ihm, sie sind Uebergemengtheile; auch ohne dieselben wäre die Gebirgsart Syenit. So finden sich im Granit, außer den wesentlichen, dem Quarz, dem Feldspath, dem Glimmer, oft noch Schörl oder Zinnstein; diese letzteren sind dann nur Uebergemengtheile. Nebst dem körnigen, nehmen diese Gebirgsarten oft auch noch ein porphyrartiges Gefüge an, d. h. sie enthalten, außer ihren wesentlichen Gemengtheilen, noch besonders inliegende Krystalle, die meistens viel größer sind, als die wesentlichen Gemengtheile, und heißen dann porphyrartige Gebirgsgesteine. Von dieser Art sind der porphyrartige Granit, der porphyrartige Syenit, der porphyrartige Grünstein, die sich von anderem kleinkörnigen Gebirgsgestein derselben Art bloß dadurch unterscheiden, daß sie, außer ihren wesentlichen Gemengtheilen, noch große Feldspathkrystalle enthalten. Die Entstehung der körnigen Gebirgsarten fällt meistens in die Urzeit, nur sparsam in die Flötzzeit. So wie sie fast in allen Entstehungs-Perioden zu Hause sind, so kommen sie auch in verschiedenen Formationen, in der Schiefer-, in der Porphyr- und in der Trapp-Formation vor.

Gemengte Gebirgsarten mit s c h i e f e r i g e r Textur machen, wie die körnigen, ein Ganzes aus in und mit einander verwachsenen Gemengtheilen aus; aber die mit einander verbundenen körnigen Gemengtheile sind in platten- oder lagerartige dünne Schichten abgesondert.

Die gemengten Gebirgsarten von schieferigem Gefüge gehören meistens in die Urzeit, wie der Gneiß und der Glimmerschiefer in der Schiefer-, und der Grünsteinschiefer in der Trapp-Formation. Oft sind auch jüngere Gebirgsarten schie-

ferig, aber theils undeutlich, theils außerwesentlich, theils nur im Großen. Der sehr deutlich geschichtete Grauwackenschiefer gehört zu den conglutinirten, und so viele andere Schieferarten zu den einfachen Gebirgsarten. Der Gneiß besteht, wie der Granit, aus Quarz, Feldspath und Glimmer, jedoch ist des Glimmers bey weitem mehr, als im Granite vorhanden, und er liegt dem schieferigen Gefüge vollkommen parallel, so daß die Längenbruchsflächen ganz mit Glimmer bedeckt sind. Der Quarz und Feldspath, wovon letzterer gewöhnlich vorwaltend ist, liegen nicht regelmäßig über einander, sondern zeigen meistens eine Art von körnigem Gefüge. Die aus diesen Gemengtheilen bestehenden einzelnen Ganzen, welche zusammen eine Lage bilden, deren mehrere wieder mit einander das schieferige Gefüge der Gebirgsart ausmachen, nennt man Flasern. Nach der verschiedenen Stärke und Lage der Flasern, ist der Gneiß sehr dünn-, dünn-, dick-, sehr dick-, gerade-, krumm- und wellenförmig-schieferig oder flaserig. Auch die schieferigen Gebirgsarten enthalten zuweilen Uebergemengtheile in porphyrartigem Gefüge; der so genannte Murkstein ist ein Glimmerschiefer, in welchem edler Granat porphyrartig eingewachsen ist.

Die porphyrartige Textur setzt eine Hauptmasse voraus, in welche die übrigen Gemengtheile einzeln zerstreut eingewachsen sind. Ist die Hauptmasse des Gebirgsgesteines mit porphyrartigem Gefüge ein mineralogisch einfacher Körper, wie im Hornsteinporphyr, so ist das Gestein ein Porphyr im engsten Verstande. Ist die Hauptmasse, in welche Krystalle eingewachsen sind, selbst schon gemengt, so hängt die Benennung des Gesteins von der Größe und Deutlichkeit des Korns der Gemengtheile ab; und man nennt ein solches Gestein porphyrartig, wenn die Gemengtheile klein-,

grob- und großkörnig sind, wo im Gegentheile ein solches, welches feinkörnige Gemengtheile hat, ein Porphyr genannt wird. Es ist also sowohl der Syenitporphyr, als der porphyrartige Syenit ein aus Feldspath und Hornblende gemengtes Gebirgsgestein mit inliegenden Feldspathkrystallen, und der Unterschied zwischen beyden besteht bloß darin, daß die Gemengtheile des ersteren feinkörnig und innig gemengt, die des letzteren aber klein- oder grobkörnig sind. Auf ähnliche Art unterscheidet man den porphyrartigen Grünstein, den Grünsteinporphyr, und den Grünporphyr. Die eigentlichen Porphyre, d. i. jene mit mineralogisch einfachen Hauptmassen, gehören einer eigenen Formation an, der Porphyr-Formation; porphyrartiges Gestein aber bringt sowohl diese, als die Schiefer-, die Trapp-, die Talk-, die Gyps-Formation hervor, und man findet es sowohl in der Ur- als in der Uebergangs- und in der Flötz-Periode. Die Porphyre werden nach der Verschiedenheit der Hauptmassen näher bezeichnet, und Hornsteinporphyre, Thonporphyre, Feldspathporphyre ꝛc. genannt, je nachdem sie Hornstein, Thonstein, oder dichten Feldspath zur Hauptmasse haben.

Gesteine mit mandelsteinartiger Structur haben eine Hauptmasse, die mit vollkommen oder länglich runden, theils leeren, theils ausgefüllten, und zwar entweder ganz, oder nur zum Theil ausgefüllten Blasenräumen versehen ist. Das mandelsteinartige Gefüge ist hauptsächlich der Trapp-Formation eigen, und kommt im Uebergangs- und Flötz-, vielleicht auch im Urgebirge vor. Die Hauptmasse des Mandelsteins ist Wacke, oder Basalt, oder ein Uebergang von diesem in jene, oder Wacke mit feinkörniger Hornblende gemengt, oder Eisenthon. Die Fossilien, welche die Blasenräume ausfüllen, liegen gewöhnlich lagenweise, wie Scha-

len um einen gemeinschaftlichen Kern über einander, so daß die krystallinischen im Innersten, die immer mehr mechanischen nach Außen zu liegen kommen. Die ausfüllenden Fossilien sind: Chalcedon, Feuerstein, Quarz, Zeolith, Cubicit, Kalkspath, Steinmark, Jaspis, Amethyst und andere. Den Kern der Ausfüllung nimmt oft eine Quarz- oder Amethystdruse ein, und den Ueberzug der Kugel und der Wände der Blasenräume bildet Grünerde. Zuweilen findet man auch Wasser in den Blasenräumen. Man nimmt an, daß die Blasenräume durch Entbindung mannigfaltiger Gasarten (nach Humboldt des Wärmestoffs) aus der Gebirgsmasse, so lange sie noch in ihrem flüssigen Zustande war, entstanden, die Ausfüllung aber durch Infiltration geschehen sey. Der Basalt, welcher am gewöhnlichsten in porphyrartigem Gefüge vorkommt, verbindet damit oft zugleich das mandelsteinartige.

Die conglutinirten Gebirgsarten bestehen aus mehr oder weniger großen und runden, doch zuweilen auch eckigen Körnern, oder Geschieben sehr mannigfaltiger Gebirgsarten, welche mittelst einer Masse zusammen geleimt, oder zusammen gekittet, und so mittelbar zu einem Ganzen verbunden sind. Alle conglutinirten Gebirgsarten sind regenerirt, und außer denselben gibt es keine regenerirte Gebirgsart. Die Urzeit hat keine hervor gebracht, und das älteste Glied dieser Familie ist die Grauwacke in der Uebergangs-Periode; desto häufiger kommen sie in den neueren Perioden vor. Die hierher gehörigen Gebirgsarten sind die Grauwacke, die Sandsteinarten, alle Conglommerate, oder Breccien, der Puddingstein und die Nagelfluhe. Die Gebirgsarten mit diesem Gefüge sind alle Resultate mechanischer Absätze, und machen die zweyte und jüngere Hälfte der großen Schiefer-Formation aus, welche Hälfte sich fast nur

in der Flötzzeit findet, von welcher jedoch auch ein kleiner Theil in die Uebergangszeit hinauf reicht.

Die Gemengtheile einer Gebirgsart sind entweder gleich- oder ungleichzeitiger Entstehung. Gleichzeitiger Entstehung sind diejenigen, die eine ziemlich gleiche Form haben, und mit einander verwachsen sind, wie die Gemengtheile des Granits, des Syenits. Bey den Gebirgsarten ungleichzeitiger Entstehung ist entweder die Hauptmasse älter, wie bey den Mandelsteinen, oder die Theile sind älter als die Masse, welche sie verbindet, wie bey allen conglutinirten Gebirgsarten.

Zweytes Capitel.

Structur der Gebirgsmassen.

Eine auf eine weite Strecke fortlaufende Gebirgsmasse ist entweder einfach, besteht bloß aus Einer und derselben Gebirgsart, oder sie ist zusammengesetzt, d. h. in ihr wechseln verschiedene Gebirgsarten, oder doch Abänderungen derselben Gebirgsart, in unter sich parallelen Lagen mit einander ab. Der Raum, welchen eine Gebirgsart einnimmt, die von den darunter, und von den darüber liegenden Gebirgsarten verschieden ist, heißt ein Lager; die ganze einfache oder zusammen gesetzte Gebirgsmasse heißt ein Lagerungs-Ganzes, und die Art und die Ordnung der Zusammensetzung der Gebirgsmasse aus einzelnen Lagern ihre Lagerung. Die Lager wechseln in der Mächtigkeit von einigen Zollen bis zu mehreren, oft vielen Lachtern ab. Nur wenige scheinen unter der Mächtigkeit eines halben Fußes vorzukommen. Ein ganz gleichförmiges Lager von

einer im Großen nicht sogleich zu übersehenden Mächtigkeit, und einem nicht sogleich zu beurtheilenden Schichtungsverhältnisse, wächst zu einem Stückgebirge an.

Obschon die Lager verschiedener Gebirgsarten in einem Lagerungs-Ganzen vollkommen plattenförmig durch dasselbe verbreitet sind, so kann doch der Fall eintreten, daß der Niederschlag einer Gebirgsmasse nicht beträchtlich genug war, um eine vollständige Lage zwischen der darunter und der darüber liegenden zu bilden, und daher nicht dieselbe Verbreitung hat, wie die darunter und die darüber liegende Gebirgsart, und dann keilt dieses dazwischen befindliche Lager sich aus. Aber dieser Fall kann nur bey Lagern verschiedener Fossilien, nicht aber bey Lagern von derselben Gesteinart Statt haben. Für manche Gebirgsmassen ist es charakteristisch, aus sehr mannigfaltigen Lagern zusammengesetzt zu seyn, welches besonders bey den Flözgebirgen der Fall ist.

Wenn in einem Gebirge ein Lager von einer Gebirgsart vorkommt, welche man sonst auch in Gebirgen anderer Art antrifft, so heißt ein solches ein fremdartiges Lager. Ist es aber einer Gebirgsart eigen, immer nur in Gebirgen von Einer und derselben Art, und nie in anderen vorzukommen, so wird ein Lager dieser Gebirgsart, in Bezug auf das Gebirge, worin es sich findet, ein untergeordnetes Lager genannt. Trifft man z. B. in einem Gneißgebirge ein Kalklager an, so ist dieses ein fremdartiges Lager; denn der Kalkstein bildet Lager nicht nur im Gneiße, sondern auch im Glimmerschiefer, im Thonschiefer u. s. w. Dagegen wird ein Lager von Wetzschiefer, das sich im Thonschiefergebirge findet, ein diesem Gebirge untergeordnetes Lager genannt, weil der Wetzschiefer nur im Thonschiefer und nie in einem anderen Gebirge Lager bildet.

Die Lager sind oft wieder in dünnere, das ganze Gebirge durchsetzende, plattenähnliche Körper abgesondert, die man Schichten nennt. Die Art der Zusammensetzung eines Lagers aus Schichten heißt dessen Schichtung.

Die Schichtung ist nur bey wenigen Gebirgsarten, und zwar nur bey jenen, welche durchaus schieferige Textur haben, wie Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, bis auf die kleinste Zusammensetzung deutlich; bey anderen fehlt die Schichtung theils ganz, oder sie ist doch weniger ausgezeichnet, und fällt, wenn sie zu sehr ins Große geht, nicht sogleich in die Augen; wechseln aber nur verworren geschichtete Gebirgsarten mit solchen ab, die deutlich geschichtet sind, so ergibt sich schon die Schichtung der ersteren aus der Schichtung der übrigen mit ihnen abwechselnden Gebirgsarten. Es gibt auch Gebirgsarten, die gewöhnlich nicht geschichtet sind, zuweilen jedoch wieder mit ausgezeichneter Schichtung angetroffen werden; so ist der Basalt höchst selten, dagegen aber zu Schönhof in Böhmen sehr ausgezeichnet geschichtet.

Die Schichten sind von sehr verschiedener Mächtigkeit, selbst bey derselben Gebirgsart. Sie verbreiten sich oft Meilen weit und richten sich im Großen nach der allgemeinen Verflächung der Gebirge. Indessen finden sich von dieser Regel sehr oft Ausnahmen, indem sich die Schichten nicht nach dem Abhange der Berge richten. Die Ursache liegt in dem nachmahligen Einschneiden der Thäler und Schluchten, in dem Auflagern jüngerer Gebirgsarten, in der Bedeckung mit aufgeschwemmtem Gebirge und der Dammerde. Oft ist daher die Richtung der Schichten der Gebirgsverflächung ganz entgegen gesetzt. Die Schichtung solcher Gebirge, welche einzelne, oder mehrere fremdartige Lager enthalten, ist leicht zu beurtheilen, weil die Schichtung denselben immer parallel

ist. Bey schieferigen Gebirgsarten ist sie der schieferigen Textur, und immer ist sie der Auflagerungsfläche conform.

Man muß die Schichtung immer, so viel als möglich, im Großen zu beurtheilen suchen, sie daher verfolgen, und in mehreren Puncten abnehmen. Denn im Kleinen wird man leicht irre geführt, und zwar vorzüglich durch den zuweilen Statt habenden Parallelismus der zufälligen Zerklüftungen, die oft ziemlich weit fortgehen, sehr ins Auge fallen, und daher leicht für Schichtung angesehen werden, und durch die öfteren Biegungen, welche die Schichten im Kleinen machen, die aber beym Ueberblicke im Großen verschwinden.

Zu der Bestimmung der Schichtung muß das Streichen und das Fallen der Schichten, d. i. ihre Erstreckung in die Länge gegen eine Weltgegend, und ihre Neigung gegen den Horizont, beobachtet werden. Die Schichten liegen meistens söhlig, oder schießen doch nur unter sehr flachen, d. i. spitzigen Winkeln ein, kommen jedoch auch unter allen Winkeln der Verflächung, auch sogar senkrecht vor. Sobald der Einfallwinkel der Schichten über 45° beträgt, wie bey den Salzflötzen zu Bochnia in Galizien, oder bey den Steinkohlenflötzen bey Bank in Schottland, scheint eine Stürzung derselben Statt gehabt zu haben; man sagt dann, die Schichten stehen auf dem Kopfe.

Die Abtheilung der Gebirgsmassen in regelmäßige plattenförmige Schichten deutet auf ein periodisches Innehalten bey Absetzung Einer und derselben Gebirgsart hin. Einzelne Schichten der Flotzkalkgebirge enthalten oft ganz andere Versteinerungen, als die nächst darunter oder darüber liegenden Schichten; sie sind die Gräber ganzer Geschlechter, vielleicht ganzer Generationen organischer Wesen.

Ausgezeichnet deutlich geschichtet ist der Gneiß, der Glim-

merschiefer, der Thon-, der Grauwackenschiefer, der Sandstein. Undeutlich und zuweilen sehr mächtig geschichtet ist der Granit, der Urkalk, der Gyps; gar nicht, oder nur undeutlich geschichtet der Porphyr; im Großen, aber selten im Kleinen geschichtet der Flötztrapp.

Eine weitere Ansicht gewährt das Absonderungs-Ansehen der Gebirgsmassen. Die Gebirgsmassen im Großen haben abgesonderte Stücke, wie die Fossilien im Kleinen; was bey mineralogisch-einfachen Fossilien körnig, stänglich, geradschalig heißt, wird bey zunehmenden Dimensionen zur kugelichten, zur säulenförmigen, zur plattenförmigen Absonderung, wozu auch noch das Massige kommt.

Die kugelicht abgesonderten Stücke sind gewöhnlich wieder concentrisch-schalig abgesondert, und schließen inwendig einen mehr oder weniger deutlichen Kern ein. Dieser ist am festesten; minder fest sind die Schalen, deren Oberfläche immer uneben ist. Man hat kugelicht abgesonderte Stücke, deren Durchmesser weniger als einen Zoll, und andere, wo er über ein Lachter beträgt. Der Granit, der Basalt, der Porphyr kommen zuweilen kugelicht abgesondert vor.

Die säulenförmig abgesonderten Stücke finden sich 3, 4, 5 und mehrseitig, sind zum Theil sehr regelmäßig, und oft bis zu mehreren Lachtern hoch, zum Theil aber wieder breit und platt, und zum Theil geschoben. Seltener sind die Säulen gegliedert, so daß das convexe Ende der einen in das concave der anderen vollkommen einpaßt. Sie stehen bald senkrecht, bald liegen sie söhlig, bald sind sie unter verschiedenen Winkeln gegen den Horizont geneigt. Die Säulen sind bald unter einander parallel, bald laufen sie strahlenförmig aus einem Mittelpuncte aus einander, bald folgt ihre Richtung keiner bestimmten Regel. Meistens sind die Säulen

gerade, seltener gekrümmt. Die regelmäßigste säulenförmige Absonderung zeigt der Basalt; außer dem findet sie sich beym Porphyrschiefer, und, wenn gleich selten, bey dem Porphyr, Grünstein, Syenit, bey dem Gyps und im aufgeschwemmten Gebirge bey dem Lehm. Diese Absonderung sieht man sehr deutlich am Basalte, sowohl am Gießhübel bey Schemnitz, als ganz vorzüglich zu Mocsibrot an der Gran.

Die plattenförmige Absonderung der Gebirgsmassen unterscheidet sich von der geradschaligen mineralogisch einfacher Fossilien bloß durch die größere Dicke, Länge und Breite. Die Platten finden sich selten kurz und dick, gewöhnlicher lang und dünn. Sie liegen nie durch die ganze Gebirgsmasse in Einer Ebene, sondern vielmehr sprungweise, bald höher, bald tiefer, wodurch sie sich hinlänglich von Schichten unterscheiden. Man findet sie bald söhlig, bald geneigt. Die plattenförmige Absonderung findet man bey dem Porphyr am regelmäßigsten; sehr ausgezeichnet kommt sie in der Gegend von Schemnitz zwischen Steinbach und Bohunitz vor. Auch trifft man die plattenförmige Absonderung am Porphyrschiefer und am Basalte an, und man will sie auch bey dem Quarzfels wahrgenommen haben.

Die massig abgesonderten Stücke kommen von mehreren Fuß bis zu mehreren Lachtern im Durchmesser vor, und scheinen dann zu entstehen, wenn die Absonderungsklüfte nach allen Richtungen gehen, und nicht unter einander parallel sind, wodurch mehr und minder große, mehr und weniger rundliche, abgesonderte Stücke, oder Klumpen entstehen. Dieses Absonderungs-Ansehen findet sich zuweilen am Porphyr, am Syenit, und am Granit. In demselben Gebirge aber, wo massig abgesonderte Stücke vorkommen, trifft man auch solche an, die sich dem Säulenförmigen nähern,

Nicht selten haben mehrere Arten der Absonderung in demselben Gebirge Statt. So zeigt der Basalt säulenförmige und kugelichte, oder säulenförmige und plattenförmige, der Porphyrschiefer säulenförmige und plattenförmige, der Porphyr säulenförmige und kugelichte oder säulenförmige und plattenförmige Absonderung.

Von der Schichtung und von der Absonderung ist die Zerklüftung der Gebirgsmassen zu unterscheiden. Die Trennungen und Zerspaltungen sind bey der Zerklüftung viel unregelmäßiger als bey der Absonderung, und die Gesetze sind unbekannt, nach welchen eine Gebirgsart auf diese Art spaltet und berstet, eine andere anders. Spaltungen werden durch die unmerkbare, aber unaufhörliche Einwirkung der Atmosphäre, auch der Vegetation, und selbst der Cultur der Erdoberfläche noch immerfort hervor gebracht. Es ist vielleicht dem einzigen jüngsten Sandsteine eigen, nach einer Art von Regel zu spalten, indem eine doppelte, sich fast rechtwinkelig schneidende Zerklüftung, und die Schichtung diesen Sandstein in fast cubisch abgesonderte Stücke von sehr großen Dimensionen, die man Quadern nennt, zertrennen.

Was die äußere Form der Gebirge und insbesondere der Thäler anbelangt, so hat man das Rauhe und Wilde, und das Romantische einer Gegend durchaus nicht dem Zufalle zuzuschreiben, sondern man findet die Form in der Natur und Beschaffenheit des Gebirges, in dessen Anlage zur Schichtung, Absonderung, Zerklüftung, und Verwitterung vollkommen begründet.

Drittes Capitel.

Structur der Erdoberfläche.

Der Erdkörper ist mit Gebirgen bedeckt, und die Gebirge sind aus Gebirgsmassen zusammengesetzt, welche, nach den verschiedenen, von Zeit zu Zeit sich ändernden Verhältnissen des Niederschlages, abgesetzt, oder auch durch die Wirkung der Vulkane hervor gebracht wurden. Die Art und die Ordnung dieser Zusammensetzung, nähmlich die Lagerung, bestimmt die Folge der Absetzung einer Gebirgsmasse nach der andern, oder ihr relatives Alter; denn nothwendiger Weise ist das Aufgelagerte jünger, als das darunter befindliche.

Um die Zusammensetzung der Gebirge richtig zu beurtheilen, werden

1) Die Schichten des aufgelagerten Jüngern mit dem darunter liegenden Aelteren verglichen. Entweder sind die älteren Schichten mit den jüngeren parallel, oder nicht.

Der Parallelismus der älteren und jüngeren Schichten, d.h. die gleichförmige Lagerung, ist ein Beweis eines ruhigen Niederschlages.

Sind die älteren Schichten mit den jüngeren nicht durchaus parallel, so heißt die Lagerung ungleichförmig oder abweichend. Von dieser Ungleichförmigkeit der aufgelagerten Schichten läßt sich mit Sicherheit auf einen von einander verschiedenen Charakter der abweichend aufgelagerten Gebirgsarten schließen.

2) Vergleicht man die Niveaux der Ausgehenden der Schichten.

Bey gleichförmiger Lagerung älterer und jüngerer Gebirgsarten ist das Ausgehende des Jüngeren gegen das Aus-

gehende des Aelteren immer tiefer und tiefer gelagert. Dieß ist die Lagerung mit abfallendem Niveau der Ausgehenden der neueren und neueren Gebirgs-Formationen.

Bey abweichender Lagerung bedeckt die jüngere Gebirgsart die Ausgehenden der älteren; und man sagt, die jüngere Gebirgsart ist übergelagert, wenn sie nur über Eine ältere, oder übergreifend, wenn sie über mehrere ältere Gebirgsarten zugleich sich fortzieht.

3) Wird das Verhältniß des Aufgesetzten zur Oberfläche des Grundgebirges untersucht.

Das Jüngere kann auf ein ziemlich ebenes und flaches Grundgebirge aufgesetzt, es kann über eine Erhöhung des Grundgebirges weggelagert seyn. Umschließt es das Grundgebirge von allen Seiten, so entsteht die mantelförmige Lagerung. Das Grundgebirge durchbricht in diesem Falle nicht selten das aufgelagerte jüngere Gebirge, und es entsteht eine Hervorragung, die von einer Kuppe immer wohl zu unterscheiden ist, worunter man eine jüngere Gebirgsart versteht, die auf eine ältere isolirt und erhaben aufgelagert ist, wie der Basalt des Schemnitzer Kalvarienberges auf das Porphyrgebirge. Ueber eine Hervorragung muß das Fallen der Schichten des Gebirges entscheiden, von welchem vermuthet wird, daß es das andere mantelförmig umschließe. Fällt die Schichtung in entgegengesetzten Gebirgspuncten — die vermeinte Hervorragung, oder den Gipfel des Berges als den Mittelpunct des Ganzen angenommen — nicht nach entgegen gesetzten Weltgegenden, so kann die Lagerung nicht mantelförmig und die vermeinte Hervorragung kann nichts anderes, als eine aufgesetzte Kuppe seyn. Die Hervorragungen sind nicht alle von Einer Art; denn entweder wird

das aufgelagerte Gebirge von dem darunter liegenden selbst durchstoßen, oder von einem in dem Grundgebirge befindlichen, über dasselbe aber hervorragenden Lager. Das jüngere Gebirge kann über eine Erhöhung des Grundgebirges gelagert seyn, ohne selbes von allen Seiten zu umschließen; in diesem Falle ist es bloß angelehnt, und bildet die schildförmige Lagerung; so ist am Gießhübel bey Schemnitz der Basalt an den Porphyr schildförmig angelehnt.

Das Jüngere kann aber auch in eine Vertiefung des Grundgebirges niedergelegt seyn, und diese Lagerung heißt die muldenförmige. Bey der muldenförmigen Einlagerung sind die Ausgehenden des jüngeren Gebirges gewöhnlich bedeckt.

4) Wird die Verbreitung einer Gebirgsart in Erwägung gezogen.

Eine Gebirgsart ist entweder allgemein verbreitet, d. h. man trifft sie allenthalben, oder fast allenthalben auf der Oberfläche der Erde an, oder ihre Verbreitung ist nur partiell, d. h. sie kommt nur hier und da einzeln, isolirt vor. Die allgemeine Verbreitung ist oft unterbrochen, und diese Unterbrechung ist durch spätere Zerstörung des Dazwischengelegenen bewirkt worden. Die unterbrochen, so wie die isolirt gelagerten Niederschläge bilden entweder Kuppen, oder sie füllen Vertiefungen aus, bilden wohl auch Stückgebirge und ganz kleine Gebirgszüge.

Die Zusammensetzung des Harzgebirges ist ein lehrreiches Beyspiel zur Erläuterung der Lagerungsverhältnisse. Granit ist der Kern dieser Zusammensetzung und der Brocken dessen höchste Spitze, die sich als eine Hervorragung über die jüngeren Gebirgsarten erhebt, die mantelförmig um ihn herum gelagert sind; unter diesen ist der einzige Thonschie-

fer aus der Urzeit; hierauf liegen das Uebergangskalk- und das Grauwackengebirge, nebst mehreren weniger bedeutenden Lagern des Uebergangsgebirges; endlich folgt, in großer Verbreitung, die ganze Reihe des Kupferschiefergebirges, als älterer Sandstein, älterer Flötzkalk, älterer Gyps (mit dem ihm untergeordneten Steinsalzgebirge), dann jüngerer Sandstein, jüngerer Gyps, jüngerer Kalk — alles mit abfallendem Niveau der Ausgehenden der Neueren (1).

Viertes Capitel.

Entstehung der Gebirge.

Werner stellt folgende Kriterien auf für auf nassem und für auf trockenem Wege gebildete Fossilien.

Alle Fossilien sind nassen Ursprungs

1) welche Krystallisationswasser, oder Kohlensäure enthalten; beyde wären durch die Einwirkung des Feuers verflüchtiget worden (2);

2) welche Brennstoff enthalten; das Feuer hätte ihn verzehrt;

3) welche sich bey einem geringen Feuersgrade sehr ver-

---

(1) v. Raumer, welcher den Harz öfter bereiset hat, erkennt den Brocken als keine Hervorragung, und versichert, daß der Granit, der Gneiß, der Thonschiefer dieses Gebirges von den Uebergangsgebirgsarten keineswegs ummantelt, daß im Gegentheile die letzteren mit den ältesten Gebirgsarten in gleichförmiger Lagerung abgesetzt seyen.

(2) Doch soll, nach Hall's Versuchen, kohlensaurer Kalk unter einem großen Drucke schmelzen können, ohne die Kohlensäure zu verlieren.

ändern; diese Veränderung hätten sie schon ehedem erfahren müssen, wenn sie auf trocknem Wege entstanden wären;

4) welche Reste organischer Körper, besonders von Seegeschöpfen enthalten;

5) an welchen die bey nassen Niederschlägen gewöhnliche Schichtung und Lagerung wahrzunehmen ist; nur auf nassem Wege entstandene Fossilien können dünn, durchaus gleichförmig und parallel geschichtet seyn;

6) welche aus größeren und kleineren Geschieben, aus Sand, oder Grus zusammen gekittet sind; Geschiebe entstehen nur durch das Fortrollen im Wasser;

7) welche zwischen Lagern von unbezweifelt nasser Entstehung vorkommen;

8) welche aus Gemengtheilen gleichzeitiger Entstehung zusammen gesetzt sind.

Für die Entstehung der Fossilien auf trockenem Wege lassen sich nicht so viele und nicht so bestimmte Kriterien angeben. Was sich davon sagen läßt, besteht in Folgendem:

1) Ein Lavastrom ergießt sich nicht dünn und flach, sondern dick und hoch; er erstarrt bald, doch nicht zu gleicher Zeit an seiner Oberfläche und im Innern; daher kann die Lage einer so dickflüssigen trägen Masse nicht anders, als außerordentlich verworren und unregelmäßig ausfallen.

2) Die Lava kommt in sehr unregelmäßigen äußeren, besonders in eckigen, zackigen und gewundenen Gestalten vor.

3) Sie ist im Kleinen blasig, welche Blasen im Großen zu geräumigen Höhlen anwachsen, die gewöhnlich mit Salzen beschlagen sind.

4) Sie enthält oft Krystalle von Augit, Leuzit, Melanit, Vesuvian, aber bloß zufällig eingewickelt.

5) Im Feuer verliert sie nichts, oder fast nichts, indem sie schon alles verloren hat, was das Feuer auszuscheiden vermag.

6) Sie ist sehr spröde und sehr leicht.

Wenn man nun diese Kriterien neptunischer und vulkanischer Erzeugnisse auf unseren festen Erdkörper anwendet, so ergibt sich, daß der größte Theil seiner Oberfläche aus einer nassen Auflösung hervor gegangen seyn müsse. Dieß zeigt seine sphäroidische Gestalt, die Lagerungs-, Schichtungs-, Absonderungs- und Mengungs-Verhältnisse, und insbesondere der Kohlenstoff und die Versteinerungen der jüngeren Glieder derselben.

Wenn man aber gleich nicht umhin kann, die Gebirge großen Theils für Werke des Wassers zu erklären, so ist dadurch doch noch nicht behauptet, daß sie in ihrer dermahligen Form vom Wasser abgesetzt worden seyen; denn wären sie das, so müßte die Wasserbedeckung, unter welcher sich so beträchtliche Massen gebildet haben, eine Höhe von 2000, vielleicht 2500 Lachtern, bis wohin man Seeversteinerungen antrifft, nicht nur erreicht, sondern sie müßte die Höhe von 4020 Lachtern, d. i. die Höhe des höchsten bekannten Berges, einer Spitze des Himalaya, beträchtlich überstiegen haben, sowohl weil die Berge vor Jahrtausenden höher waren, als sie jetzt sind, als weil das Auflösungsmittel doch immer viel höher stehen muß, als der daraus erfolgte Niederschlag. Aber zu erklären, wohin eine Menge von weit mehr als 10 Millionen Cubik-Meilen Wasser (so viel würde es ungefähr betragen, wenn es nur 4020 Lachter hoch gestanden hätte) gekommen sey, ist vielleicht nicht möglich, viel weniger leicht. Es ist wahr, die ungeheuren Gebirgsmassen enthalten einen großen Theil dieser Wassermenge, theils in einem immerwährenden Kreislaufe, um dasjenige, was sie aus der Atmosphäre erhalten, in Quellen wieder von sich zu geben, theils in einem gebundenen Zustande, als Kry-

stallisationswasser; ein großer Theil schwebt in der Atmosphäre, theils in Dunstgestalt, theils in Gasarten zerlegt; ein großer Theil ist in die organische Natur übergegangen. Aber diese Wassermengen sind noch weit zu wenig, um das Problem zu lösen. Daß sich das Wasser größten Theils in das Innere der Erde gezogen, oder daß ein fremder Weltkörper derselben einen Theil entrissen, daß sich Wasser in Erde verwandelt habe u. d. gl., sind unerwiesene und vermuthlich unerweisliche Hypothesen. — Mehr hat die Meinung für sich, daß nie mehr Wasser, als jetzt, auf der Erde gewesen, daß aber die unter demselben gebildeten Gebirge durch irgend eine Kraft über dasselbe empor gehoben worden, folglich eben dadurch das Wasser abgefallen sey. Die gestürzte Lage der Schichten so mancher Gebirge und das zur Zeit großer Erdbeben nicht außerordentlich seltene Emporkommen neuer, und das Versinken alter Inseln und Berge gehört unter die vorzüglichen Gründe, worauf sie sich stützt.

Auch das Vorkommen der Versteinerungen, oder wenigstens der fossilen Reste von solchen Thieren, und der Versteinerungen von Gewächsen, die heut zu Tage in ganz anderen Klimaten leben, wie des Elephanten, des Palmbaumes in nördlichen, des Eisbären in südlichen Gegenden, hat allerley Erklärungen veranlaßt. Durch die Abnahme der Schiefe der Ekliptik suchte man unter andern zu beweisen, daß jene Thiere und Pflanzen ehemahls dort einheimisch seyn konnten, wo jetzt ihre fossilen Reste gefunden werden; aber bey den sehr engen Gränzen, zwischen welche die Veränderung des Winkels der Ekliptik fällt, kann dieselbe auf die Veränderung der Klimate keinen bemerkbaren Einfluß haben.

Das Meer nimmt an manchen Orten sichtbar ab, oder scheint doch abzunehmen, und vielleicht bloß dadurch, daß

es Land anlegt (1). In Helsingör stehen Eisenhämmer und Oefen an Orten, die vor 100 Jahren mit dem Meere bedeckt waren. Preußen ist größten Theils ein neuer Anbau des Meeres. Der ehemahlige Hafen zu Aiguemortes ist jetzt eine Stunde vom Meere. Damiate in Aegypten, das noch im 13ten Jahrhunderte an einem Hafen lag, ist jetzt 10 Meilen vom Meere entfernt. Dagegen ist das Meer an anderen Orten sichtbar gestiegen. An den Küsten Dalmatiens stehen Reste von Gebäuden mit Wasser bedeckt; auf den Ruinen der ehemahligen Hauptstadt von Bengalen werfen nun Schiffe ihre Anker aus; im Mexikanischen Meerbusen gewinnt der Ocean immer mehr Land, so daß es scheint, daß das Land, welches von dem Meere an einer Stelle hinweg genommen wird, an einer anderen wieder abgesetzt werde.

Bey der Menge von Hypothesen über die Entstehung der Erde selbst, die sich mehrentheils auf die Lieblings-Ideen, oder Studien ihrer Urheber gründen, wird derjenige vielleicht am besten thun, der gar nicht ausführlich von den Naturforschern zu wissen verlangt, wie die Erde geschaffen worden sey, der vielmehr bey demjenigen stehen bleibt, was uns die Beobachtungen mit der größten Wahrscheinlichkeit zeigen, daß die Erde allerdings ehedem anders, als jetzt ausgesehen habe; daß unsere Länder Meeresgrund gewesen seyen; daß eine einzige Ueberschwemmung allein zur Erklärung der Phänomene nicht hinreiche; daß auch die Vulkane und Erdbeben an der Bildung der Erdfläche großen Antheil haben, und daß überhaupt viele mit einander verwickelte, theils gewaltsam, theils allmählich wirkende Ursachen zusam-

1) Nach Celsius soll das Meer in 100 Jahren um 4½ Fuß abnehmen.

men gekommen sind, um die Erdoberfläche zu dem, was sie jetzt ist, zu bilden, zu einem so bequemen Wohnplatze des Menschen und der ganzen lebendigen Natur.

Fünftes Capitel.

Perioden der Gebirgsbildung.

Die Structur der Oberfläche der Erde beweiset dem empfänglichen Beobachter, daß sie ihre gegenwärtige Gestalt in von einander sehr entfernten, in Ansehung der Dauer und der Umstände sehr verschiedenen Zeiträumen erhalten habe, und daß ihr Alter weit über alle Zeitrechnung hinaus liegen müsse. Wie die Geschichte der Menschheit, so bedarf und hat auch die Geschichte der Bildung der Erdoberfläche ihre Ruhepuncte; aber wie die Ursachen und die Wirkungen der großen Weltbegebenheiten in die früheren und späteren Perioden hinüber reichen, so muß man sich auch die Perioden der Gebirgsbildung nicht so scharf begränzt vorstellen, daß man mit einiger Bestimmtheit anzugeben vermöchte, wo das Gebieth der älteren aufhört, und dasjenige der jüngeren beginnt. Dazu fehlt freylich sehr viel; die Natur macht keine Sprünge, und unmerklich verfließen in einander die Bildungen der älteren und der jüngeren Zeit.

Die Art der Entstehung (auf nassem oder trockenem Wege), die Art des Gefüges (krystallinische oder mechanische Bildung), die Art der Lagerung (gleichförmig oder abweichend), endlich die Ab- oder Anwesenheit organischer Reste (von unbekannten oder bekannten Originalien u. d. gl.) — dieß sind ungefähr die Kriterien, welche zur Beurtheilung der Periode dienen, in welcher ein Gebirge sich gebildet hat.

Die Reste der organischen Natur (theils verändert —

verkiest, versteinert, calcinirt; theils unverändert — fossile Knochen) sind besonders wichtige Urkunden der Vorzeit. Gebirge ohne Versteinerungen sind, gleich Editionen ohne Jahrzahl, die ältesten. Die Versteinerungen kommen bey ihrem ersten Erscheinen als Zoophyten (Uebergänge vom Pflanzen- in das Thierreich) vor; darauf folgen Farnkräuter, Schilf, Palmen, und andere Pflanzen — Schnecken, Meermuscheln, Meerfische und Amphybien von unbekannten — spät erst von bekannten Geschlechtern — noch später Flußmuscheln und Flußfische — eyerlegende Säugethiere — lebendig gebärende — vielleicht Vögel; fossile Menschenknochen erst in der neuesten Zeit (im Kalktuf von Guadeloupe).

Die Urzeit.

Gleichförmige Lagerung mit abfallendem Niveau der ältesten Gebirgsarten, des Granites, des Gneißes, des Glimmerschiefers, des Thonschiefers; regelmäßige Schichtung; krystallinisches Gefüge; so wie die Abwesenheit jeder Spur von Organismus, und von einer voraus gegangenen Zerstörung und Wiederzusammensetzung (Regenerirung), charakterisiren die ältesten Gebirge des Erdbodens. Die Niederschläge, aus welchen sie bestehen, sind chemisch verbunden und größten Theils kiesel- und thonartig. Der Thongehalt, welcher sich auch im Granite findet, wird im Gneiße und im Glimmerschiefer immer bedeutender, und im Thonschiefer schon vorwaltend. Eben so findet sich der Talk und der wenige Kohlenstoff immer mehr ein, je jünger die Gebirgsarten sind; der Talk zuerst im Gneiße als älterer Serpentin, häufiger aber im Thonschiefer als Talk- und Chloritschiefer; so wie auch der Kohlenstoff, der im Granit, als Graphit, eine nur sehr unbedeutende Erscheinung ist, im

im Thonschiefer als Zeichenschiefer, Alaunschiefer und Kohlenblende, schon etwas bedeutender wird.

In den Gebirgsarten mit abweichender Lagerung, wie in dem jüngeren Porphyre (denn der ältere bildet Lager in den ältesten Urgebirgen), mischen sich schon mechanische Bildungen in die chemischen; sie sind schon weit jünger, als die vorher genannten Urgebirgsarten, werden aber von Werner noch zum Urgebirge gerechnet.

Sie sind reich an Metallen, welche in denselben hauptsächlich auf Lagern und Gängen vorkommen, wovon sie ehemahls auch Ganggebirge genannt wurden.

Die Uebergangszeit.

Die Annahme des Uebergangsgebirges ist viel bestritten worden.

Werner setzte dasselbe zwischen das Ur- und das Flötzgebirge, mit welchen beyden es auffallend verwandt, von welchen beyden es auffallend verschieden ist.

Es hat mit dem Urgebirge die chemischen Niederschläge, das krystallinische Gefüge, die vielen, zum Theil sehr mächtigen Erzgänge — mit dem Flötzgebirge die mechanischen Absätze, die Reste der Zerstörung und derselben Regenerirung, die Vermehrung des Kohlenstoffes, die organischen Körper (aber bey ihrem ersten Erscheinen noch auf einer tiefen Ausbildungsstufe) gemein.

Werner stellte dieses Gebirge als ein vermittelndes Glied auf, um den allmählichen Uebergängen der Natur gemäß, einen zu raschen Sprung zu vermeiden von den Bildungen der ältesten zu jenen der neueren Zeit.

Das Grauwackengebirge ist in dieser Periode von vorzüglicher Bedeutenheit; kiesel- und thonartige Reste von zer-

störten Gebirgen der Urzeit sind in derselben wieder zu einem Ganzen verbunden. Die Thonarten sind ziemlich häufig, als Grauwackenschiefer; und der Kalk erhält hier zuerst eine Bedeutenheit, die er im Urgebirge, wo er immer nur eine untergeordnete Rolle spielt, nicht hatte, da der Uebergangskalk sehr ansehnliche Gebirge bildet. Eben so erhält das Trappgestein in der Uebergangs-Periode zuerst seine Selbstständigkeit, wogegen es aber die krystallinische Textur der Urzeit großen Theils entbehren muß.

Während einige neuere Geognosten das Uebergangsgebirge von dem Urgebirge nicht getrennt wissen wollen, andere keinen Grund einsehen, die Grauwacke von dem Flötzgebirge abzusondern, haben Beobachtungen im Norden von Europa über diesen Gegenstand neue Ansichten verbreitet. Aus Hausmann's und von Buch's Erfahrungen scheint sich zu ergeben, daß es kein Glied des Urgebirges gebe, welches nicht auch in späterer Zeit wieder angetroffen wird, und daß unter andern sogar Granit über Kalk mit Muscheln vorkomme, woraus natürlich dessen Bildung in sehr neuer Zeit folgen würde.

Die Flötzzeit.

Die Zerstörung älterer Bildungen der organischen und unorganischen Natur, deren Trümmer die Flötzzeit in großen wellenförmigen Lagern mechanisch um den Fuß und den Abhang der Gebirge niederlegt, ist ihr Charakter. Gegen das Ende derselben werden jedoch die mechanischen Absetzungen regelmäßiger.

In den ältesten Gebirgen dieser Periode kommen nur solche organische Wesen vor, wovon die Originalien unbekannt sind; die bekannten erscheinen erst in den jüngeren Ge-

birgen. Die Versteinerungen von Seethieren sind älter als jene von Fischen und Muscheln aus süßem Gewässer. Zu den jüngsten gehören die vierfüßigen Landthiere, und unter diesen sind — nach Cuvier's Beobachtungen — die lebendig gebärenden jünger, als die Eyer legenden. Auf diese Wahrnehmung gründen die neuesten französischen Geognosten ihre Eintheilung der Flötzgebirge in terrains secondaires und tertiaires (1).

Der Sandstein ist eine regenerirte Flötzgebirgsart, conglutinirt aus Resten zerstörter kieselartiger, also, wie es scheint, sehr alter Urgebirgsarten, mit einem theils thonigen, theils kalkartigen, oder auch eisenschüßigen Bindemittel. Die Thonarten sind nicht häufig und kommen, außer im Mergel, fast nur als Schieferthon vor; um so häufiger sind die Kalkarten, die sowohl kohlensauer, als thonig (im Mergel), bituminös (im bituminösen Mergelschiefer) und schwefelsauer (im Gypse) in ungemeiner Verbreitung vorkommen. Mit dem Gypse ist das Steinsalzgebirge in Verbindung. — Die Flötzgebirge sind mit sehr abfallendem Niveau abgesetzt, und zeichnen sich vor allen anderen durch die ungeheuren Niederlagen von Thieren und Pflanzen aus, die in ihrem Schooße begraben liegen.

Die Periode der aufgeschwemmten Gebirge, und der Vulkane.

Die aufgeschwemmten Gebirge entstanden aus partiellen Ueberschwemmungen, und enthalten die gröbsten Absätze, als Ueberbleibsel von Zerstörungen, die noch fortdauern. Das

---

(1) Von Schlottheim, Beyträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht.

Wasser sammelte sich in Meere und Seen, und die jetzigen Flüsse bezeichnen den Weg, auf welchem es ablief.

Die Vulkane und Erdbrände haben ihre Veränderungen der Erdoberfläche in der neuesten Zeit bewirkt, und setzen sie noch immer fort.

Sechstes Capitel.

Gebirgs-Formation.

Eine Gebirgs-Formation ist eine bestimmte Zusammenordnung gleichartiger oder ungleichartiger Gesteinsmassen, welche, durch äußere und innere Verhältnisse als ein selbstständiges Ganzes, d. i. als eine Einheit in der Reihe der Gebirgserzeugnisse charakterisirt ist, und sich durch die von der Bildung abhängenden Umstände erkennbar macht.

Sind die Gesteinmassen gleichartig, z. B. durchaus Kalkstein, oder Sandstein, so heißt die Formation, oder das Gebirge, wie man auch sagt, einfach. Das Granitgebirge, das Gneiß- und Glimmerschiefergebirge sind solche. Kommen ungleichartige Gesteinsmassen in einer Formation vor, wie im Steinkohlengebirge, so heißt sie zusammen gesetzt. Oft wiederhohlen sich gleichartige Gesteinmassen in sehr verschiedenen Zeiten; jedes einzelne dieser Erzeugnisse ist eine besondere Formation, und das Ganze heißt eine Formations-Suite. So gibt es eine Kalkstein-, eine Trapp-, eine Porphyr-Suite. Die Glieder einer Formations-Suite folgen nicht unmittelbar auf einander, sondern werden häufig durch Glieder anderer Formationen unterbrochen. Bey einigen Formationen ist es bestimmter Charakter, die Hauptmasse des Gebirges auszumachen; hierher gehören der Gneiß, der

Thonschiefer, der neuere Porphyr und andere. Bey anderen ist es ein eben so wesentliches Verhältniß, nur in einzelnen Lagern in jenen zu erscheinen, und man sagt von ihnen, daß sie eingelagert seyen; der ältere Porphyr, der Urkalkstein sind Beyspiele davon. Wenn solche einzelne Lager sich in verschiedenen Haupt-Formationen finden, wie z. B. der Urkalkstein und der Urtrapp im Gneiße, im Glimmerschiefer, im Thonschiefer; wenn sie, wie diese, eigene selbstständige Ganze, die sich ungeachtet der Verschiedenheit der Gebirgsmassen, in welche sie eingelagert sind, doch stets gleich bleiben, und endlich, wenn sie, wie der Urkalk und der Urtrapp, Glieder irgend einer Formations-Suite ausmachen: so sind sie als selbstständige Formationen zu betrachten. Sind sie dagegen bloß auf Eine Gebirgsmasse eingeschränkt, wie etwa der Roggenstein auf die zweyte Sandstein-Formation, tragen sie nicht den Charakter eines Ganzen, und schließen sie sich endlich an keine Suite an: so zählt man sie der Formation zu, in welche sie eingelagert sind, und sagt von ihnen, daß sie derselben untergeordnet seyen. Es kommen in verschiedenen Gebirgsmassen Lager vor, welche aus mehreren Fossilien, gewöhnlich aus Bestandtheilen der Hauptgebirgsmasse, unregelmäßig gemengt, oder auch einfache Gesteine sind; solche Lager sind meistens sehr unordentlich, erstrecken sich nicht durch die ganze Gebirgsmasse hindurch, und zeigen überhaupt in allen ihren Verhältnissen nichts als Regellosigkeit; sie werden zu dem Gebirge gezählt, in welchem sie sich finden, und fremdartige Lager genannt. Unterscheiden sich einzelne Lager völlig durch die Gesteine, welche sie führen, und zeigt ihre Zusammensetzung gewisse Eigenthümlichkeiten (als z. B. die bestimmte Gegenwart metallischer Fossilien), so werden sie zu den besonderen Lagerstätten gezählt, wie die Kies- und Magneteisenstein-Lager.

Die Identität der Formation beruht auf der Gleichartigkeit der Gesteine, auf der Gleichartigkeit der Zusammensetzung, auf der Ordnung der constituirenden Theile bey nicht einfachen Formationen, und endlich auf der Uebereinstimmung in den Lagerungsverhältnissen, sowohl in Hinsicht auf die Lagerungsfolge, als auch auf die Art der Lagerung; und es ist den Grundsätzen der Geognosie angemessen, Gebirgserzeugnisse für Glieder Einer und derselben Formation anzusehen, wenn nur von ihnen nicht dargethan werden kann, daß sie einer anderen Formation angehören, daß sich widersprechende und einander aufhebende Verhältnisse bey ihnen finden, und daß sie jedes für sich als einzelne Ganze charakterisirt seyen.

Nach diesen Grundsätzen erkennt die Geognosie folgende Formationen: die Schiefer-, die Kalk-, die Trapp-, die Porphyr-, die Gyps-, die Kohlenstoff- und die Talk-Formation.

1. Schiefer-Formation.

Der älteste, verbreitetste und mächtigste unter allen Niederschlägen ist der Granit, das bekannte Grundgebirge aller übrigen. Nicht in den wesentlichen Bestandtheilen, nur in den Structur-Verhältnissen verschieden, folgt ihm der Gneiß, und diesem, in unmittelbarem Uebergange, der Glimmerschiefer. Die beyden ersten aus Quarz, Feldspath und Glimmer, folglich aus kiesel- und thonartigen Fossilien gemengt, sind fast nur Modificationen derselben Gebirgsart; doch nimmt im Gneiße der Thongehalt schon zu. Noch mehr geschieht dieß im Glimmerschiefer, dessen ältere Glieder von jüngeren des Gneißes in Handstücken häufig nicht zu unterscheiden sind. Das krystallinische Gefüge, mit ihren Mengungs-, Textur- und Lagerungsverhältnissen charakterisirt sie zu Gliedern Einer und derselben ununterbrochenen Reihe. Wie im Glimmerschie-

fer, in dem sich auch schon Talk einfindet, der Thongehalt mehr und mehr vorwaltet, schließt sich unmittelbar der Thonschiefer daran, der nur schon durch seine reinschieferige Bildung und vermöge des unverkennbaren Ueberganges aus dem krystallinischen Glimmerschiefer, für ein chemisches Erzeugniß gelten muß. Diese ältesten Gebirgserzeugnisse enthalten verschiedene Lager, wovon manche anderen Formationen angehören, wie der Talk- und der Chloritschiefer der Talk-Formation, so wie der Graphit, die Kohlenblende der Formation des Kohlenstoffes, welcher im jüngeren Thonschiefer zuerst in Vorschein kommt.

Im Uebergangsgebirge gehören der Grauwackenschiefer mit der Grauwacke, welche aus Quarz-, Thonschiefer- und Kieselschieferkörnern besteht, die durch eine Thonschiefermasse zusammen gekittet sind, zur Schiefer-Formation. So wie sich der Grauwackenschiefer an den Urthonschiefer anschließt, so findet auch zwischen jenem, der schieferigen und der gemeinen Grauwacke, ein ununterbrochener Uebergang Statt.

Derselbe Uebergang besteht auch aus der Grauwacke in die conglutinirten Gebirgsarten der Flötzzeit, in das Kiesel- und Urfels-Conglommerat, in den rothen, bunten und grauen Sandstein. Diese Sandsteinarten bestehen, wie die Grauwacke, aus zusammen geleimten, kieselartigen Resten zerstörter Gebirge der Urzeit, und enthalten häufige Steinkohlenflötze, welche aber sammt den sie begleitenden und ihnen untergeordneten Gebirgsarten zur Formation des Kohlenstoffes gehören.

Die jüngsten Erzeugnisse der Schiefer-Formation sind die mechanischen Niederschläge des aufgeschwemmten Gebirges, Gerülle, Grus, Sand, Lehm und Thon, von welchen überaus mächtige Braunkohlenlager, die jüngsten Glieder der Reihe kohlenstoffhältiger Fossilien, bedeckt sind.

2. Kalk-Formation.

Der älteste Urkalk kommt als Lager im Gneiße und im Glimmerschiefer vor; er ist von weißer Farbe, körnigblättrig im Bruche, und mehr oder weniger durchscheinend. Derjenige, der im Thonschiefer Lager bildet, unterscheidet sich von dem ältesten in Farbe, Bruch und Durchscheinenheit; denn er ist schon meistens blaulich, oder schwärzlich, oder röthlich mit vielem Grau, sein Korn ist so fein, daß der Bruch schon dem Splitterigen sich nähert, oder splitterig ist, und die Durchscheinenheit ist gewöhnlich nur an den Kanten bemerkbar.

In der Uebergangszeit entfernt sich der Kalk, in allen angegebenen Verhältnissen, noch mehr vom ältesten Urkalke, unterscheidet sich wesentlich von demselben durch die vielen und schönen Farbenabänderungen, unter welchen er in dieser Periode vorkommt, durch die Versteinerungen, die er enthält, und durch die ansehnlichen Gebirge, die er gewöhnlich bildet, während es ihm in der Urzeit eigen ist, kaum anders als in Lagern vorzukommen.

In der Flötzzeit ist der Bruch des Kalksteines theils erdig, theils splitterig, oder uneben; selten ist der Flötzkalk von anderen, als grauen Farben, und selten an den Kanten durchscheinend, häufig aber ganz undurchsichtig. Er kommt im Flötzgebirge unter vielerley Gestalten vor, als bituminöser Mergelschiefer, als verhärteter Mergel, als Zechstein, als Rauchwacke, als Muschelkalk, endlich auch als Kreide mit den charakteristischen Feuersteinlagern.

Die jüngsten Glieder der Kalk-Formation sind der Kalktuf und der Erbsenstein im aufgeschwemmten Gebirge.

3. Trapp-Formation.

Die Bildung der Trappgesteine ist in der Urzeit mehr chemisch, in der Uebergangszeit mehr mechanisch, und in der Flötzzeit theils chemisch, theils mechanisch. Der Urtrapp ist theils in gleichförmiger Lagerung mit den Gebirgen der Schiefer-Formation dieser Zeit, wie der Hornblendeschiefer, Grünsteinschiefer, körnige Hornblende und einiger Grünstein, theils abweichend und übergelagert über andere Gebirgsarten; diese jüngeren sind: einiger Grünstein, Grünsteinporphyr, porphyrartiger Grünstein, Grünporphyr, vielleicht auch noch andere.

Im Uebergangsgebirge kommt er als Mandelstein, Grünstein, porphyrartiger Uebergangstrapp und als Leberfels vor. Er bildet in der Uebergangs-Periode seltner Gebirge, als Lager, und des aufgelösten und erdigen ist weit mehr, als des krystallinischen.

Die charakterisirenden Gebirgsarten desjenigen Gebirges, welches Werner das Flötztrappgebirge nennt, sind: Basalt, Wacke, Grünstein, Mandelstein, Porphyrschiefer, Graustein und Trapptuf, womit noch in verschiedenen Zusammensetzungen, Thon-, Sandstein-, Braunkohlen-, Kalkstein- und Thoneisenstein-Lager vorkommen. Die Theile, woraus das Flötztrappgebirge zusammen gesetzt ist, sind das Resultat theils chemischer, theils mechanischer Niederschläge. Man findet sie auf den Gipfeln sehr hoher Berge und in den niedrigsten Gegenden, über den ältesten Ur- und über den jüngsten Flötzgebirgen; er hält sie daher für die neuesten Flötzgebirge, und für das Product einer eigenen, allgemeinen und außerordentlich hohen Wasserbedeckung.

4. Porphyr-Formation.

Die Porphyr-Formation erstreckt sich über das Ur-, das Uebergangs- und das Flötzgebirge (1). Der älteste Porphyr, welcher in den drey jüngeren Urgebirgsarten der Schiefer-Formation Lager bildet, hat immer Hornstein zur Hauptmasse; auch in ihm ist, so wie in den übrigen ältesten Urgebirgsarten, Kieselerde der vorwaltende Bestandtheil. Das findet großen Theils auch bey jüngeren Porphyren Statt, und die ältesten Glieder dieser jüngeren Reihe, nähmlich alle Syenite (2), zeichnen sich, vor der ganzen Formation, durch ihr krystallinisches Gefüge, und durch die körnige Mengung aus, in welchen beyden Verhältnissen sie dem Granite überaus ähnlich sind. Dagegen ist in der Hauptmasse mancher anderen Porphyre der Thongehalt bey weitem überwiegend.

5. Gyps-Formation.

So unbedeutend das Vorkommen des Gypses in der Ur- und Uebergangszeit ist, so häufig ist es dagegen in der Flötz-Periode. Nur durch den bunten Sandstein getrennt, sind doch beyde Flötzgyps-Formationen sehr wesentlich von einander unterschieden, sowohl oryktognostisch, als geognostisch. Der ältere, theils körnige, theils dichte Gyps, kommt in ziemlich hohen Gebirgen vor, und ist im Großen zusammen gesetzt, denn er wechselt mit Stinckstein- und Fraueneis-Lagern, und das überaus wichtige Steinsalzgebirge ist ihm untergeordnet. Dagegen ist der jüngere Gyps faserig und, bey geringerer Verbreitung, im Großen weniger zusammen gesetzt.

---

(1) Das Steinkohlengebirge hat Porphyrflötze und Porphyrgänge.

(2) Neuere Geognosten rechnen den Syenit zum Granite.

6. Die Kohlenstoff-Formation.

Die Ausdehnung der Kohlenstoff-Formations-Reihe ist der Ausdehnung der Schiefer-Formations-Reihe gleich, denn sie erstreckt sich vom Graphite bis auf das bituminöse Holz und die Moore, folglich aus dem ältesten, dem Granitgebirge, bis in das jüngste aufgeschwemmte Gebirge. Fast in jeder Bildungs-Periode scheinen die kohlenstoffhältigen Erzeugnisse zwar der Formationssuite des Schiefers untergeordnet zu seyn; indessen ist die Reihe der erdharzigen Bildungen, besonders des Flötz- und des aufgeschwemmten Gebirges, so unverkennbar, daß die Annahme einer eigenen Formationssuite des Kohlenstoffes unvermeidlich ist.

7. Talk-Formation.

Sie ist von geringer Bedeutung, und verdankt ihre Selbstständigkeit bloß dem jüngeren Serpentin, welcher übergreifend gelagert ist, während der ältere Serpentin, der Chlorit- und der Talkschiefer in die älteren Gebirgsarten der Schiefer-Formation bloß eingelagert vorkommen (1).

---

(1) Der Topasfels gehört zur Schiefer-Formation. Die Aufstellung einer selbstständigen Formation für denselben und ein Paar andere Gesteinarten zweifelhafter Verwandtschaft ist durch nichts gerechtfertiget.

Dritter Abschnitt.

Von den allgemeinen Lagerstätten der Fossilien.

Unter den allgemeinen Lagerstätten versteht man die Gebirge selbst, zum Unterschiede von den besonderen Lagerstätten, d. i. von den fremdartigen Fossilien-Niederlagen, welche die Gebirge beherbergen, von den Gängen, Lagern, Stöcken u. d. gl.

Man theilt die gemeinen Lagerstätten, nach der Zeit und der Art ihrer Entstehung, in 5 Classen: in Ur-, Uebergangs-, Flötz-, aufgeschemmte und vulkanische Gebirge (1).

---

(1) Herr geh. O. B. R. Karsten theilt die Gebirge in uranfängliche, in Uebergangs-, in Flötz-, in Trapp-, in aufgeschwemmte und in vulkanische Gebirge.

Die neueren französischen Geognosten theilen die Gebirge in terrains primitifs, t. intermédiaires (oder t. de transition), t. secondaires, t. tertiaires, t. de transport (oder t. d'alluvion) und t. volcaniques. Die terrains secondaires und tertiaires machen unsere Flötzgebirge (mit Ausnahme der Flötztrappgebirge, welche zu den volcaniques gerechnet werden) aus; der Unterschied zwischen beyden ist von den Versteinerungen hergenommen, indem die letzteren, die t. tertiaires, die Versteinerungen vierfüßiger Landthiere enthalten, und aus jenen Gebirgsarten bestehen, welche jünger sind als die Kreide; diese selbst, und was älter ist, gehört zu den t. secondaires.

Erstes Capitel.

Die Urgebirge.

Die Urgebirge sind weit älter, als alles organische Leben, und die Periode, in welche ihre Bildung fällt, nennt Werner die chaotische.

Vermöge ihres Alters, liegen alle Gebirge der übrigen Classen über den Urgebirgen, wenn sie mit einander vorkommen.

Dennoch sind sie gewöhnlich die höchsten und ragen über die übrigen hervor.

Sie sind chemischer, größten Theils krystallinischer Niederschlag.

Auf die Nahmen kommt wenig an; was aber die Sache betrifft: so finde ich in der Lagerung, in der gleichförmigen der ältesten, und in der abweichenden und übergreifenden der übrigen Urgebirge so viel Ausgezeichnetes, daß ich am liebsten zur ältesten, oder ersten Classe der Gebirge ausschließlich die Urgebirge mit gleichförmiger Lagerung rechnen, und diejenigen mit abweichender und übergreifender Lagerung — den jüngeren Granit (mit Gneißbruchstücken), die Hauptporphyr-Formation (mit dem Trümmerporphyr), den jüngeren Serpentin ꝛc., der zweyten Classe zuweisen würde; was schon Bruchstücke von zerstörten älteren Gebirgen enthält, scheint mir sehr uneigentlich zum Urgebirge zu gehören.

Hr. Breislak theilt die Gebirge in 2 Haupt-Classen: I. Vor allem Organismus auf trockenem Wege. II. Unter dem Beytritte des Wassers gebildete Gebirge. Nach ihm gibt es keine Urgebirgsart, deren Beschaffenheit einer ursprünglichen Feurigflüssigkeit widerspräche. Das ist nicht mehr Vulkanismus, das ist Plutonismus.

Sie bestehen größten Theils aus Kiesel- und Thon- und weniger Kalkerde, und das Talkgeschlecht scheint ihnen mit geringer Ausnahme anzugehören.

Sie sind im Kleinen größten Theils gemengt, dagegen im Großen viel einfacher, als die Gebirge der späteren Classen; daher die Urgebirge ehemahls auch einfache Gebirge, und, wegen der Erzgänze, die sie enthalten, von den Bergleuten auch Ganggebirge genannt wurden, wiewohl die Erzgänge auch im Uebergangsgebirge, zum Theil selbst im Flötzgebirge vorkommen.

Die ältesten enthalten fast keinen, die neueren sehr wenig Brennstoff;

Sie enthalten durchaus keine Spur von Versteinerungen, aber alle Metalle, und zwar in größerer Menge, als die übrigen Classen.

Zu den Urgebirgen gehören:

Granit,	Urtrapp,
Gneiß,	Serpentin,
Weißstein,	Porphyr,
Glimmerschiefer,	Syenit,
Thonschiefer,	Quarz (1).
Urkalk,	

(1) Der Topasfels, welcher sonst auch seine Stelle unter den Urgebirgsarten hatte, ist zu unbedeutend, um selbstständig aufgeführt zu werden. Desselben geschieht bey dem Gneiße, so wie des Kieselschiefers, welcher im Urgebirge nur Lager, und wenn es hoch kommt, Stückgebirge bildet, bey dem Thonschiefer, und aus demselben Grunde des Urgypses bey dem Urkalke Erwähnung.

Granit.

Der Granit ist eine gemengte Gebirgsart, die aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht, die in einem körnigen Gefüge in und mit einander verwachsen sind. Diese Gemengtheile und das krystallinischkörnige Gefüge machen seinen Charakter aus; durch das Gefüge wird er vom Gneiße, welcher zwar aus denselben Gemengtheilen besteht, die aber in einem körnigschieferigen Gefüge mit einander verbunden sind, durch die Gemengtheile aber von allen übrigen Gebirgsarten unterschieden.

Die relative Größe der Gemengtheile ist oft nicht sehr von einander verschieden; doch macht am gewöhnlichsten der Feldspath den vorwaltenden, der Glimmer aber den mindesten Gemengtheil aus. Bey Verminderung des Feldspaths und Vermehrung des Glimmers, geht das körnige Gefüge in ein schieferiges über, und die Gebirgsart ist nicht mehr Granit, sondern Gneiß.

In Ansehung der absoluten Größe der Gemengtheile wechselt der Granit von dem groß- und grobkörnigen bis zu dem klein- und höchst kleinkörnigen ab. Von außerordentlich großen Gemengtheilen soll der Granit in Bayern und am Delaware in Nord-Amerika vorkommen; in Bayern sollen die Feldspathsäulen ungemein große Dimensionen haben, und in Amerika mehr als ein Fuß lange und fast eben so breite rothe Feldspathkrystalle und ganze Säulen von rauchgrauem Glimmer in dem Granite liegen. Dagegen ist mancher Granit wieder so kleinkörnig, daß man die Gemengtheile mit freyem Auge oft kaum unterscheiden kann.

Eben so verschieden sind die Granite in Ansehung der

Farbe, die hauptsächlich von der Farbe des vorwaltenden Gemengtheiles abhängt. Dieß ist gemeiniglich der Feldspath, und dieser meistens weiß, und zwar graulich- und gelblich-weiß, oder roth, und zwar fleischroth; selten kommt er von anderen Farben vor. Der Quarz ist meistens grau, oder weiß, der Glimmer aber schwarz, weiß, grau, oder braun.

Die Gemengtheile, wie wohl sie alle krystallinisch sind, bilden doch selten vollkommene Krystalle; doch hat man auch Granite, in welchen Ein oder der andere, ja sogar solche, in welchen alle Gemengtheile vollkommene Krystalle sind, wie die von Boveno im Mailändischen und vom Gotthardsberg in der Schweiz.

Ist der Feldspath vom Bergkrystall so durchwachsen, daß das Ganze eine, wenn gleich ziemlich entfernte, Aehnlichkeit mit hebräischen oder arabischen Schriftzeichen hat, so nennt man diese Art des Granits Schriftgranit, auch typographischen oder hebräischen Stein. Hauy nennt ihn Pegmatit. Man findet ihn in Sachsen, Sibirien und in anderen Ländern.

Im sächsischen Erzgebirge, in der Gegend von Johann-Georgenstadt und Eibenstock, und auf der schottischen Insel Arran sollen die Gemengtheile des Granits eine aus einander laufend strahlige Textur haben.

Eine andere merkwürdige Abänderung ist der porphyrartige Granit. In diesem ist gewöhnlicher meistens kleinkörniger Granit die Hauptmasse, in welche große Feldspathkrystalle eingewachsen sind, die ihm ein körnig-porphyrartiges Gefüge geben. Man findet ihn in Böhmen, besonders bey Carlsbad und Ellbogen, in Siebenbürgen bey Walye-Wintze, und in verschiedenen anderen Ländern. Die Krystalle, die man, wenn der umgebende Granit verwittert,

oft auch lose findet, sind breite, sechsseitige, an beyden Enden flach zugeschärfte Säulen, die Zuschärfungsflächen auf diejenigen Seitenkanten aufgesetzt, welche die schmalen Seitenflächen bilden; sie erscheinen gewöhnlich als Zwillingskrystalle, theils mittlerer Größe, theils groß.

Wiewohl der Feldspath (1) im Granite gewöhnlich blätteriges Gefüge hat, so trifft man ihn doch auch, obschon äußerst selten, dicht an; hierher gehört der schöne himmelblaue von Krieglach in Steyermark. Auch verläuft sich der blätterige Bruch, in manchen Abstufungen, bis in den erdigen, mit Verlust seines Glasglanzes und seiner Härte; es hat daher ein vollkommener Uebergang aus dem Feldspath in Porzellanerde Statt; wie denn diejenige Porzellanerde, welche mit Quarzkörnern gemengt, und an der Oberfläche der Granitgebirge vorkommt, höchst wahrscheinlich nichts anders ist, als aufgelöster Granit; wogegen aber diejenige, die im älteren Granite, in ordentlichen, den Gebirgsschichten conformen Lagern gefunden wird, ein ursprüngliches Erzeugniß zu seyn scheint.

Außer den wesentlichen Gemengtheilen, dem Quarz, Feldspath und Glimmer, enthält der Granit zuweilen noch Uebergemengtheile (2). Solche sind:

Gemeiner Schörl, unter den granitischen Uebergemengtheilen bey weitem der gewöhnlichste, und obschon außerwesentlich, doch sehr charakteristisch für den Granit. Man findet den Schörl eingesprengt, derb, in Nieren und in Krystallen.

---

(1) Er kommt zuweilen opalisirend, labradorisch, oder glasig vor.

(2) Kirwan hat den übergemengten Graniten den Nahmen Granilit gegeben.

Solcher Granit kommt bey Schlaggenwald und Carlsbad in Böhmen, bey Kloster-Saar in Mähren, zu Kympulung in Siebenbürgen und in vielen andern Ländern vor;

Edler Granat, äußerst selten, meistens in kleinen Körnern eingewachsen, und, wie es scheint, nur in den neueren Graniten. So soll er bey Linz, am rechten Ufer der Donau gefunden werden;

Hornblende — sehr klein und äußerst selten, auch nur in der neueren Formation;

Lepidolith und Apatit — überaus selten — zu Roschna in Mähren;

Speckstein, zu Magurka im Lyptauer Contitate;

Pinit, und zwar zuweilen außerordentlich viel;

Zinnstein, zu Zinnwald in Böhmen und Sachsen;

Magneteisenstein;

Schwefelkies, zu Naumburg bey Freyberg, und viele andere Fossilien, wie Topas, Graphit, Flußspath u. s. w.

So wie Gebirgsarten, die aus mehr als den drey wesentlichen Gemengtheilen des Granits zusammen gesetzt sind, zu den Graniten gerechnet werden, so halten Viele dafür, daß man auch einer solchen den Nahmen des Granits nicht versagen könne, in welcher ein oder der andere dieser Gemengtheile fehlt. Haidinger hat in seiner bekannten Preisschrift davon folgende Arten aufgestellt: Granit gemengt aus Quarz, Feldspath und Schörl, aus Quarz und Feldspath, und aus Feldspath und Glimmer.

Man hat angefangen, diese Verbindungen, von deren geognostischen Verhältnissen bis jetzt wenig oder nichts bekannt ist, Halb- oder Aftergranite zu nennen (1). Andere

---

(1) Kirwan nennt sie Granitelle.

Geognosten verlangen, nach Werner, daß in einer Gebirgsart weder Quarz, noch Feldspath, noch Glimmer fehlen dürfe, um Granit zu seyn und zu heißen. Es wird wohl nöthig seyn, sich vorläufig noch die Ueberzeugung zu verschaffen, ob diese Halbgranite, oder welche von denselben, in ihren geognostischen Verhältnissen mit dem Granite übereinstimmen, oder nicht, und dann ergibt sich das Urtheil, ob sie davon getrennt werden müssen, von selbst. Dieser Zweifel ist besonders gegen den Syenit erhoben worden, indem man ihn sowohl in Aegypten, als in Schottland und Sachsen unter denselben Lagerungsverhältnissen, wie den Granit, und mit diesem abwechselnd, und in ihn übergehend gefunden zu haben behauptet, und sich daher für berechtiget hält, den Syenit für einen Granit anzusehen, in welchem die Hornblende die Stelle des Glimmers vertritt. Diese Meinung hat durch das in Norwegen entdeckte Vorkommen des Granits mit Zirkon-Syenit neues Gewicht bekommen; wiewohl aus diesem Vorkommen nur die Verwandtschaft dieses Syenits mit einem sehr jungen Granite folgen würde.

Ueber die Schichtung des Granites ist viel gestritten worden; Viele behaupten, Mehrere läugnen sie. Werner meint, weil die Schichten des Granits oft ungemein mächtig, und dann allerdings nicht leicht zu übersehen, und zu erkennen seyen, so möge es daher kommen, daß Viele den Granit für gar nicht geschichtet halten.

Der Granit kommt oft von großkugelicht abgesonderten Stücken vor, von Ein bis zwey Lachter im Durchmesser, die wieder aus concentrischschalig abgesonderten Stücken bestehen, und stets einen kugelichten festen Kern enthalten. Man darf sich darunter keine regelmäßigen Kugeln denken; es sind

rundliche, meistens breite und sphäroidische, großkugelicht abgesonderte Stücke, die wieder concentrischschalig abgesondert sind. Die Räume zwischen diesen kugelichten Massen sind auch mit Granit ausgefüllt, aber dieser ist von einer minderen Festigkeit, und verwittert mit der Zeit zu einem Sande, der nach und nach durch Wasserfluthen weggewaschen wird, und jene festen Partien zurück läßt, die dann entweder über einander gethürmt, oder einzeln und zerstreut oft auf den Gipfeln der Berge umher liegen. Höchst selten sind diese kugelicht abgesonder- Stücke im festen Gebirge zu erkennen; gewöhnlich nimmt man sie erst dann wahr, wenn die Masse verwittert, welche sie umgibt; doch sieht man bey Hirschberg in Schlesien aus der Granitmasse völlig runde Kugeln hervorstehen, wie Kanonenkugeln in zerschossenen Mauern. Zuweilen bestehen die Kugeln aus kleinkörnigem Granite, der nach Außen mehr Glimmer, als nach Innen enthält, und dann ist die Oberfläche selbst mit kleinen getrennten Glimmerblättchen bedeckt. Die kugelichte Absonderung ist aber nicht die einzige, die am Granite bemerkt wurde; bey Kladrau in Böhmen und bey Neuenhaus in der Ober-Pfalz ist er säulenförmig abgesondert; so soll er auch zu Aquapendente im Kirchenstaate vorkommen.

Granit scheint das Grundgebirge auszumachen; man findet ihn in den höchsten und tiefsten Puncten, die uns zugängig sind, und er ist über die ganze Erde verbreitet. Dieß ist jedoch bloß von der Rinde des Erdkörpers zu verstehen. Ob auch der Kern der Erde aus Granit, oder wie Manche aus der specifischen Schwere des Erdkörpers (1) fol-

---

(1) Die specifische Schwere des Erdkörpers beträgt nach Maskeline 4,5, nach Gehler 5, nach Cavendisch 5,48.

gern, zum Theil (1) oder größten Theils aus Metallen, oder aus was er sonst bestehe, muß man dahin gestellt seyn lassen. Es ist wohl eine sehr überflüssige Bemerkung (doch auch das Ueberflüssige darf zuweilen nicht unterbleiben), daß so wenig, als überall die Gebirgsarten aller Perioden (Ur-, dann Uebergangs-, endlich Flötzgebirge ꝛc.) eben so wenig die ganze Reihe von Gebirgsarten, Granit, Gneiß, Glimmerschiefer ꝛc. herab bis zu den jüngsten anzutreffen sey. An einem Orte liegt Gneiß, an einem anderen Orte Glimmer- oder Thonschiefer, oder, mit Uebergehung aller übrigen, eine Porphyrkuppe, oder ein Steinkohlenflötz, oder gar nichts über dem Granite, welchen selbst als Grundgebirge wir überall vermuthen, nicht wissen, am wenigsten aber allenthalben wirklich finden.

Die minder hohen Granitgebirge haben sanfte Umrisse, die hohen aber sind gewöhnlich äußerst schroff und zeigen nur kahle und zerrissene Klippen, oder nackte, prallige Wände, die ihre Gipfel in die Wolken verbergen und mit ewigem Schnee bedeckt sind, wenn sie auch unter der Linie liegen. An manchen Puncten der Erdkugel bilden sie auf ihrem Rücken große Ebenen oder Plattformen, die sich oft auf viele Meilen erstrecken, und als diejenigen Puncte betrachtet werden können, die zuerst bewohnt waren. Von diesen Plattformen laufen nach allen Weltgegenden Zweige aus, die als die höchsten Gebirgszüge unserer Erde den übrigen Gebirgen und dem Laufe der Ströme Gesetze geben. Solche ungeheure Plattformen sind in Asien im Königreiche Kaschi-

---

(1) Hutton glaubt, der dritte, oder wenigstens der vierte Theil des Erdkörpers könnte wohl aus Metallen bestehen.

mir (1), im südlichen Amerika in der Gegend von Quito (2), in Afrika vielleicht die Mondberge; auch in Europa findet man Plattformen, wie in der Schweiz die Platta grande und der Rücken des Kanalberges am Ursprunge des Hinter-Rheins. Von solchen Hauptrücken reißen sich auf beyden Seiten, meistens unter rechten Winkeln, eine Menge Zweige, oder kleinere Rücken ab, zwischen welchen die größten Flüsse ihren Lauf nehmen.

Nur sehr selten enthält der Granit fremdartige Lager. Wo sich Lager in ihm finden, sind es meistens Lager von Quarz und Feldspath, überaus selten von Glimmer, Porzellanerde, Graphit, Flußspath, Speckstein. Die Quarzlager zu Zinnwald auf der böhmisch-sächsischen Gränze führen Bergkrystall, Apatit, Schörl, Zinnstein, Bleyglanz, Arsenikkies, Kupferkies, Kupfergrün.

Der Granit ist bey weitem nicht so erzführend, als die meisten übrigen Urgebirge. Zinn, Eisen, Gold und Spießglas sind die Metalle, welche noch am meisten in demselben angetroffen werden. Mit dem ersteren kommen auf Lagern und Gängen auch die Gattungen des Scheelgeschlechtes, und Wasserbley vor; der Rotheisenstein ist im Granite gewöhnlicher, als der Brauneisenstein. Außer der schon angeführten, ist eine Erzführung auf Lagern im Granite nicht bekannt; die meiste beschränkt sich auf Gänge.

Zinn bricht im Granite in Böhmen zu Platte, Aberdam, Zinnwald, und (auf Stockwerken) zu Schlaggenwald; außer dem in Sachsen und England;

Eisen auf dem zwischen Platte und Annaberg in Sach-

(1) Pallas nennt diese Gegend die Wiege des Menschengeschlechts.
(2) Dem höchsten Lande der Erde.

sen bey drey Meilen weit ausgerichteten Irrgange — auch zu Nordmark und Dannemora in Schweden,

Gold im Muhrwinkel und Gastein im Salzburgischen; in Großkirchheim, einer ehemals sehr ergiebig gewesenen, überaus hoch gelegenen Goldzeche in Kärnthen; zu Bösing, im Preßburger Comitate, wo mit dem Golde auch Schwerstein vorgekommen ist; zu Botza und zu Magucka, beyde im Lyptauer Comitate;

Spießglas an mehreren Orten im Lyptauer Comitate, hauptsächlich zu Magurka;

Andere Metalle, als Silber, Kupfer, Bley, Wißmuth, Kobalt, Braunstein (1) finden sich nur selten im Granite; aber in Frankreich und zwar bey Ebreuil und Charboniere in Auvergne, setzen in demselben sogar Steinkohlengänge auf.

Alle Gänge, worauf im Granitgebirge Bergbau getrieben wird, befinden sich nur in Seitenzweigen der höchsten Granitketten, und die Vermuthung ist ziemlich allgemein, daß diese keine Gänge führen; indessen hat der Kriwan, einer der höchsten Berge der Karpathen, Goldgänge.

Die Gänge im Granite sind meistens sehr absätzig, halten weder in das Feld, noch in die Tiefe aus, sondern werden leicht zerschmissen, keilen sich gern aus und werden oft von jeder übersetzenden tauben Kluft verdrückt, oder aus ihrer Richtung verschoben. Von dieser Beschaffenheit sind die Gänge

---

(1) Silber im Fürstenbergischen — Kobalt zu Wittichen und Alpirsbach im Würtembergischen, zu Schneeberg in Sachsen, zu Schreiberhau in Schlesien — Wißmuth zu Altenberg in Sachsen — Bleyglanz und Blende zu Zinnwald, zu Castletown in Derbyshire, und bey Krummhübel dicht am Fuße der Schneekuppe — Kupfer in Cornwallis, und bey Schreiberhau in Schlesien.

in Großkirchheim, Bösing, Botza, und, was insbesondere die Verschiebungen betrifft, in Magurka. Daß aber auch diese Regel ihre Ausnahmen habe, beweist der mächtige Irrgang zwischen Platte in Böhmen und Annaberg in Sachsen, der, was die Erstreckung nach dem Streichen anbelangt, alle bekannten Gänge übertrifft, und theils in Granit, theils zwischen Granit und Thonschiefer streicht

Unter den Gangarten scheint der Granit den Quarz vorzüglich zu lieben.

Es gibt wenigstens zwey Granit-Formationen, eine ältere und eine neuere. Granit,

der über Gneiß, oder noch jüngere Gebirgsarten gelagert ist; oder

der Bruchstücke von Gneiß, oder Glimmerschiefer enthält; oder

der eine Gangmasse ausmacht, kann kein älterer, er muß neuer seyn, als die Gebirgsarten, über welche er gelagert ist, oder wovon er Bruchstücke enthält, oder in welchem die Granitgänge aufsetzen.

Im Riesengebirge wechselt der Granit mehrmahl mit Gneiß ab. Doch meint Mohs, welcher den neueren Granit mit einer Sorgfalt untersuchte, die schwerlich noch ein anderer Geognost darauf verwendet hat, daß daselbst Gneiß, dessen Gefüge sich dem körnigen nähert, leicht für Granit könnte verkannt worden seyn.

Der Greifenstein auf dem Waldgebirge bey Ehrenfriedersdorf im sächsischen Erzgebirge besteht aus einer Gruppe senkrechter Granitpfeiler, die nicht eine Hervorragung ausmachen, sondern auf Gneiß und Glimmerschiefer, woran keine Spur einer mantelförmigen Umlagerung zu entdecken ist, abweichend und übergreifend aufgelagert sind. Das Ge-

stein dieser Granitmassen besteht meistens aus Feldspath und Quarz, und nur wenigem Glimmer; es ist ziemlich grobkörnig, stellenweise porphyrartig, und häufig von schmalen Quarzgängen und Trümmern durchsetzt, auch enthält es hin und wieder Nieren von Quarz und Feldspath. Dieser Granit ist nicht geschichtet, aber plattenförmig gespalten. Die Auflagerung des Granits auf Gneiß und Glimmerschiefer wäre allein schon hinreichend, über sein Alter zu entscheiden. Dazu kommt aber noch, daß er Bruchstücke von Gneiß und Glimmerschiefer enthält, die von einem Kubikzoll bis zu 1000 Kubikfuß und darüber in der Größe abwechseln, und durch welche, aber nicht durch den Granit, oft zollmächtige Gänge setzen. Bruchstücke setzen immer voraus, daß das Gebirge, welchem sie angehören, früher vorhanden seyn mußte, als die Gebirgsmasse, in welcher man sie antrifft; es muß also auch hier der Gneiß und der Glimmerschiefer älter seyn, als dieser Granit, welcher derselben Bruchstücke aufgenommen hat, also nothwendig jünger ist, als Glimmerschiefer. Von derselben Formation ist auch der Granit des Zinnstockwerkes zu Geyer, welcher abweichend in eine Vertiefung des Gneißes eingelagert ist, und schwerlich hat es mit den Stockwerken zu Schlaggenwald und mit den meisten oder allen Granitstockwerken eine andere Bewandtniß (1).

Zu Johann-Georgenstadt im Fastenberge, und bey Eibenstock im Auersberge setzen im Thonschiefer Granitgänge

(1) Die ältere Theorie solcher Stockwerke erklärte den Granit für eine Hervorragung, und den Gneiß für eine mantelförmige Umlagerung. Erst Mohs hat diesen Gegenstand in seiner wahren Ansicht dargestellt.

auf, welcher Granit also jünger, als dieses Thonschiefergebirge, und, weil es ältester glimmerreicher Thonschiefer ist, wenigstens jünger, als jedes Glimmerschiefergebirge seyn muß, und bey seiner Uebereinstimmung mit anderen Verhältnissen des Granites am Greifenstein und zu Geyer, mit demselben zu Einer Formation gehört. Außer diesen sorgfältig untersuchten, sollen sich noch an verschiedenen Orten im Granite, im Gneiße, im Glimmer-, Thon- und Hornblendeschiefer, Granitgänge befinden. Berzelius hat in Schweden, an dem Wege von Fahlun nach Finbo, mächtige Stücke Gneiß gefunden, die von rothen Granitgängen durchsetzt werden, deren Mächtigkeit von ¼ Zoll bis zu ½ Elle abwechselt.

Nach Mohs gehört auch der Weißstein, von dem noch weiter gehandelt werden soll, und zwar so wohl der körnige, d. i. diejenige Abänderung, die jedermann Weißstein nennt, als der schieferige Weißstein, welcher bisher für Gneiß, der mit Weißstein abwechselt, gehalten wurde, zum neueren Granite.

Die von Mohs entworfene Charakteristik des neueren Granits bezeichnet denselben durch folgende Merkmahle:

Er ist ziemlich frey von fremden Beymischungen, bis etwa auf einige Spuren von Zinnstein;

er ist im Großen nicht zusammen gesetzt, und selbst die Granitgänge in demselben führen nichts anderes als Granit;

er ist nicht geschichtet, aber gespalten;

er ist bis jetzt nie gleichförmig, sondern stets abweichend und übergreifend gelagert gefunden worden (1);

---

(1) Man halte daher nicht jeden für jüngeren Granit, welcher noch eine andere Gebirgsart unter sich hat, wie jenen in oder zwischen Gneiß und Glimmerschiefer ꝛc. Diese in gleichförmiger

er ist erzführend, denn er enthält Zinngänge;

er enthält viele schmale unregelmäßige, und mit der Gebirgsmasse gleichzeitige Quarztrümmer.

Von demjenigen, welcher in abweichender und übergreifender Lagerung vorkommt, ist es noch ungewiß, ob er älter oder jünger sey, als der neuere Porphyr, mit welchem er, außer den Lagerungs- auch noch die Absonderungsverhältnisse gemein hat; zur Entscheidung dieser Frage scheint vorzüglich eine Gegend geschickt zu seyn, in welcher Granit und Porphyrgänge aufsetzen. Diejenigen von beyden, welche von den anderen durchsetzt werden, sind dann unstreitig die älteren.

Der Granit liegt über Glimmerschiefer am Gotthardt; er wechselt mit Urkalk in den Pyrenäen. Bey Christiania in Norwegen hat man Granit mit Zirkon-Syenit über einem Kalke mit vielen Muscheln gefunden (1).

An einigen Abänderungen des Granits sind magnetische Erscheinungen wahrgenommen worden. So fand v. Zach auf der obersten Spitze des Ilsensteines, eines hohen steilen Granitfelses am Fuße des Brockens, nicht weit von Ilsenburg am Harze, verschiedene Spuren einer bald östlichen, bald westlichen Abweichung der Magnetnadel, sogar einen voll-

---

Lagerung in und zwischen den Gliedern der Schiefer-Formation des Urgebirges vorkommenden Granite — wenn gleich beziehungsweise gegen einander von verschiedenem Alter — gehören zu Einer und derselben Formation des älteren Granites, während es zum Charakter des jüngeren gehört, abweichend und übergreifend gelagert zu seyn.

(1) Herr Parrot meint, der Geognost müsse sich nicht wundern, wenn er einst aufgeschwemmtes Gebirge unter Granit findet. Das hieße sich strenge an das Nil admirari halten.

kommenen Inversionspunct, wo sich die nördliche Nadelspitze augenblicklich nach Süden kehrte. Dieselbe Erfahrung hatte schon lange vorher v. Trebra, und nach ihm Schröder, an den Schnarchern, auf dem höchsten Puncte des Bahrenberges gelegenen Granitfelsen, gemacht. Werner und v. Beroldingen erklären diese Erscheinung durch das Einschlagen des Blitzes. Andere schreiben die Polarität dieser, und auch anderer Felsen, an welchen sie beobachtet wird, dem Magnetsteine zu, welcher sich darin als Uebergemengtheil befinden soll.

Mancher Granit ist sehr der Verwitterung unterworfen; der Feldspath ist in der Nachbarschaft der Gänge, und da, wo er zu Tage aussetzt, mehr oder weniger aufgelöst, oft so, daß er in Porzellanerde übergeht; ein Theil des Glimmers ist zuweilen in Speckstein verwandelt; ein anderer bildet, zerkleinert, die glänzenden Flämmchen und Puncte, die uns oft aus dem Sande und aus dem Lehm entgegen flimmern. Die Regenfluthen spühlen die aufgelösten Theile, und mit diesen den aus dem Zusammenhange mit den übrigen Gemengtheilen gebrachten, aber unveränderten Quarz hinweg; die festeren, kugelicht abgesonderten Stücke, fast in der Gestalt von Wollsäcken, bleiben liegen, und ganze Gegenden werden oft mit Granitsande bedeckt; während der Feldspath, zur Erde aufgelöst, erst in großen Entfernungen, aus schon ruhig fließenden oder ganz stille stehenden Wassern abgesetzt wird. Die Verwitterung scheint in dem Verhältnisse geschwinder einzutreten, je größer die Gemengtheile sind, je mehr der Feldspath vorwaltet, je mehr dieser Eisen in seiner Mischung enthält, je geringer der Zusammenhang des Granites ist, und wenn er Drusen enthält, oder Erzlagerstätten nahe ist. Durch die Leichtigkeit, mit welcher der

Granit der sibirischen Granitkette verwittert, soll sie von ihrer Höhe schon sehr bedeutend verloren haben.

Das eigenthümliche Gewicht des Granits ist nach Born 2,654—2,760, nach Kirwan aber zwischen 2,538 und 2,956. Die letztere Bestimmung ist nach einem Versuche mit himmelblauem Granite von Krieglach. Je mehr er Feldspath enthält, desto größer muß seine eigenthümliche Schwere seyn. Durch das Eigengewicht des Granites, und durch die Beobachtungen über die Abziehung eines Bleylothes aus der verticalen Richtung durch die Anziehung hoher Berge (des Chimborasso nach Bouguers, und des Shehallien nach Maskelines Erfahrungen), ist man dahin gelangt, über das Eigengewicht des Erdkörpers ein Urtheil zu fällen.

Der Granit hat seinen Nahmen von dem körnigen Gefüge — von dem Italienischen grano; denn den Alten war er unter dieser Benennung nicht bekannt, die man zuerst bey Cesalpino in seinem im Jahre 1596 erschienenen Buche de metallis findet (1). Bey Plinius scheint er unter dem Porphyrites gemeint zu seyn. Der Granit hat, außer dieser wissenschaftlichen, mehrere bergmännische und provinzielle Benennungen, unter welchen er auch zum Theil in älteren deutschen Schriften vorkommt; so nennt man ihn am Harz Heidestein, in der Schweiz Geißbergerstein, Gießstein, Geißstein, zu Johann-Georgenstadt Sandstein, in England Moorstone; bey Hauy kommt er unter dem Nahmen Roche feldspatique vor.

Ehemahls wurde auch Grünstein und Syenit mit zu den

(1) Tournefort und Montfaucon, bey welchen man diese Benennung zuerst gefunden zu haben glaubte, haben viel später geschrieben; denn Tournefort's Reise nach der Levante erschien 1699, und Montfaucon's Monumens de la monarchie française gar erst im Jahre 1729.

Graniten gerechnet, bis sie Werner im Jahre 1785 davon trennte, und jenen dem Urtrappe, diesen dem Porphyre unterordnete. Ob sich aber diese Anordnung erhalten werde, muß sich in Ansehung des Syenits erst entscheiden. Mehrere der neuesten geognostischen Schriftsteller sind der Meinung, daß kein hinreichender Grund vorhanden sey, ihn vom Granite zu trennen (1).

Man bedient sich des Granits zum Chaussee-Bau, und, wie in Wien, als Straßenpflaster. Steinmetzarbeiten in Granit kommen jetzt seltener vor, als bey den Alten. Die Säulen aus Granit wurden nicht poliert, aber die Höhlungen des ausgegrabenen Glimmers mit Gold ausgelegt. Die Runensteine der alten nordischen Völker sind ebenfalls Granitblöcke, deren Granit mit Schörl gemengt ist, wenig oder gar nicht zugehauen, und unterscheiden sich nur durch die räthselhafte Runenschrift von Feldwacken. Auch die Druidensteine sind Granitsäulen. Das bekannte 30,000 Zentner schwere Fußgestelle der Statue Peters des Großen in Petersburg ist ein durch die Bildhauerkunst unveränderter Granitfels in seiner natürlichen Gestalt. Auch das Fußgestelle der Statue des Kaisers Joseph II. in Wien ist aus Granit. Die schönen Granitgeschiebe geben Dosenstücke, Reibschalen, Tischblätter, und im Meklenburgischen wird er fabriksmäßig auf Galanterie-Waaren verarbeitet. Zuweilen werden die Granite künstlich gefärbt, wozu jene am besten taugen, die vielen Feldspath enthalten, denn nur dieser kann eine fremde Farbe annehmen; man färbt ihn rothbraun, violblau, grün oder gelb. Der Granit wird mit Trippel und Zinnasche poliert, und gewöhnlich wird ihm mit Speckstein, oder vene-

(1) Was jedoch bloß von dem abweichend gelagerten Granite zu verstehen seyn dürfte.

tianischem Talke eine falsche Politur gegeben. In heftigem Feuer kann er in Fluß gebracht werden, ohne daß sich die einzelnen Theile vermischen; vollkommener Granit kann daher als Gestellstein nicht gebraucht werden; dagegen ist Aftergranit aus Quarz und Glimmer dazu tauglich; und solcher, der aus Quarz und Feldspath besteht, wird, wenn ersterer vorwaltet, zu Mühlsteinen in Blaufarbwerken und Erzmühlen verwendet.

Gneiß.

Der Gneiß ist eine gemengte Gebirgsart, die, wie der Granit, aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht, welche aber in einem körnig-dickschieferigen (flaserigen) Gefüge in und mit einander verwachsen sind. Vor Werner, der im Jahre 1775 zuerst Geognosie vortrug, wurde der Feldspath des Gneißes theils für Steinmark, theils für Speckstein, oder verhärteten Thon gehalten.

Der Glimmer kommt im Gneiße in größerer Menge, als im Granite vor. Feldspath und Quarz finden sich meistens zu fast gleichen Theilen im Gneiße; doch waltet der erstere vor, sobald sich der Gneiß dem Granite nähert, und der letztere, wenn er in den Glimmerschiefer übergeht.

Der Feldspath ist im Gneiße gewöhnlich weiß, und zwar graulich-, gelblich-, und röthlichweiß, selten fleischroth, oder gelblichgrau. Er ist theils grob-, klein-, theils feinkörnig, und im ersten Falle macht er den Uebergang in Granit. Gewöhnlich ist der Feldspath vollkommen blätterig und glänzend, zum Theil jedoch auch mehr oder weniger verwittert, auch wohl gar an der Oberfläche der Gebirge zu Porzellanerde aufgelöst, wie bey Komothau und Caaden in Böhmen, so wie der Glimmer, in der Nähe der Gänge,

zum Theil in eine steinmark- oder specksteinartige Masse verwandelt ist, wodurch der Gneiß eine grünliche Farbe erhält.

In seinem unveränderten Zustande ist der Glimmer im Gneiße mehr grau, und zwar asch- und grünlichgrau, als schwarz, und zwar graulich- und pechschwarz; nur zuweilen kommt er silberweiß, oder tombackbraun vor.

Der Quarz ist meistens graulich- und gelblichweiß, doch auch rauchgrau, selten braun, und immer splitterig.

Es gibt grob-, dünn-, gerade-, wellenförmig- und kurzflaserigen, dann gestreiften und gesprenkelten Gneiß. Durch den dickflaserigen macht er den Uebergang in den Granit, durch den dünnflaserigen in den Glimmerschiefer. In dem gestreiften und in dem wellenförmigen Gneiße liegt der Quarz und der Feldspath theils in dünnen, theils in breiten Stängelchen, über welche der Glimmer ausgebreitet ist; diese Abänderungen nähern sich gleichfalls dem Granite. Im gesprenkelten, der auch zu Kuttenberg in Böhmen vorkommt, bildet der Feldspath nur Augen, der Glimmer nur Flecke.

Als zufällige Gemengtheile trifft man im Gneiße an:

Edlen und gemeinen Granat von rother und röthlichbrauner Farbe; selten, doch öfter als im Granite;

Gemeinen Schörl, öfter Turmalin; ferner

Hornblende, Zyanith, Flußspath und andere. Statt des Glimmers, enthält er bey Ruderding in Bayern Graphit.

Der Gneiß ist äußerst deutlich und ausgezeichnet regelmäßig geschichtet und die Schichtung richtet sich, wie bey allen schieferigen Gebirgsarten, nach der schieferigen Textur. Die Schichten des Gneißes sind ziemlich mächtig.

Der Gneiß liegt in der Regel über dem Granit, und zwar in gleichförmiger Lagerung. Er enthält mancherley fremdartige Gebirgslager, und zwar Quarz-, Kalkstein-,

Trapp-, Porphyr-, Granat-, Strahlsteinlager (1). In den Kalksteinlagern kommt auch Serpentin vor; und die Trapplager im Gneiße bestehen aus Hornblendeschiefer, gemeiner Hornblende und Grünstein. Von metallischen Fossilien führt der Gneiß Lager von Magneteisenstein, Bleyglanz, Schwefel-, Kupfer-, Magnet- und Arsenikkies.

Der Gneiß zeichnet sich durch die größte Mannigfaltigkeit in der Metallführung vor allen übrigen Gebirgen aus; denn in ihm kommen fast alle Metalle vor; nur Quecksilber scheint ihm zu fehlen. Außer diesem und dem Golde, welches aber in Frankreich und in Salzburg im Gneiße vorkommt, hat Sachsen fast alle übrigen aufzuweisen; besonders reich ist er dort an Silbergängen. Eben so ergiebig war er vor Zeiten zu Kuttenberg und Iglau. Der von der Güte und Menge seines Eisens berühmte Bergbau zu Dannemora in Schweden, wird auf einem sehr mächtigen Magneteisensteinlager in grob-flasrigem Gneiße betrieben. Der Taberg in Småland soll ein mit vielem Magneteisenstein gemengtes Grünsteinlager von großer Mächtigkeit im Gneiße seyn. Die Gangarten im Gneiße sind meistens Kalk-, Braun-, Schwer- und Flußspäthe, Quarz, Thon, Hornstein.

Der Gneiß ist nach dem Granite die älteste Gebirgsart. Die Gneißgeschiebe im Greifenstein bey Ehrenfriedersdorf und im Stockwerke zu Geyer, und andere bey dem Granite aufgeführte Verhältnisse beweisen, daß es Gneiß gebe, der älter ist, als einiger Granit; der neueste Gneiß verfließt in den ältesten Glimmerschiefer.

Ueber das Alter des Gneißes hat man sich im sächsischen Erzgebirge folgende Regeln abgezogen: der dünnschieferige,

---

(1) Nach Saussure auch Topfstein.

nebst dem sprenklichen, ist der jüngste; darin ist bey weitem der Glimmer vorwaltend, und durch dieses Glied der Gneiß-Formation geht der Gneiß in den Glimmerschiefer über. Aelter ist der gestreifte und der wellenförmige Gneiß. In diesem ist der Feldspath fleischroth, oder gelblichgrau, und fast immer feinkörnig mit dem Quarze verwachsen; der Glimmer ist klein und feinschuppig, und meistens grünlichgrau. Jener wellenförmige, dessen Gefüge sich schon sehr dem Körnigen nähert, gehört zu dem ältesten, durch welchen der Gneiß in den Granit übergeht. In manchem Gneiße dieser Art ist die Textur so körnig, und das Wellenförmige geht so sehr ins Große, daß einzelne Stücke desselben von Granit kaum zu unterscheiden sind. Man findet solchen Gneiß in Sachsen bey der Grünthaler Seigerhütte, an der böhmischen Gränze.

Merkwürdig ist das Vorkommen des Trümmergneißes oberhalb Niklasberg in Böhmen, der das Liegende eines mächtigen, über den Gneiß weg gelagerten Porphyrlagers ist. Er besteht aus mehr oder weniger rundlichen und eckigen Gneißstücken, deren dünnschieferiges Gefüge nicht selten in das Kleinkörnige übergeht. Diese Gneißstücke sind mit einer Quarzmasse gebunden, durch welche wieder schmale Klüftchen hindurch setzen.

Der Gneiß bildet kuppige, rundrückige Berge; oft zeigt er auch steile Felswände, und Klippen, die jedoch nicht so isolirt sind, wie bey dem Granite häufig der Fall ist.

Er gehört zu den selteneren Gebirgsarten. In Sachsen ist er jedoch sehr häufig; auch kommt er in verschiedenen Gegenden Deutschlands und anderer Länder vor; besonders ist er in Scandinavien vorwaltend, wiewohl nach Gieseke, vom 70sten bis 75sten Grad nördlicher Breite, keiner mehr zu fin-

den ist. Er kommt vor in Böhmen bey Graupen, Niklasberg, Klostergrab, Bilin, Kuttenberg — in Mähren zu Iglau — in Oesterreich bey Melk, Schauerleiten und Glocknitz — in Steyermark zwischen Kindberg und Leoben, besonders um Mürzhofen — in Ober-Kärnthen bey Gmünd — im Banate zwischen Saska und Moldava — in Nieder-Ungarn zwischen Wégles und Lovinobánya. Er bildet sanfte, flach ansteigende Berge, welche ansehnliche Höhen erreichen, aber in großen Hauptgebirgen die mittleren Höhen einnehmen.

Obschon Granit und Gneiß aus denselben Gemengtheilen bestehen, und in einander übergehen, so sind sie doch im Kleinen und Großen sehr von einander verschieden.

Beyde bestehen aus Quarz, Feldspath und Glimmer, die aber im Granite in einem körnigen, im Gneiße hingegen in einem körnig-grobschieferigen Gefüge mit einander verbunden sind.

Im Gneiße ist des Glimmers weit mehr; nnd je mehr er von diesem enthält, desto dünnschieferiger ist er, so daß der Granit seine körnige Textur vom vorwaltenden Feldspathe, dagegen der Gneiß seine schieferige vom mehreren Glimmer hat.

Was die Uebergemengtheile betrifft, so führt der Granit ziemlich häufig Schörl, sehr selten Granat, nie Turmalin. Dagegen trifft man im Gneiße den Schörl viel seltener, als den Turmalin, den Granat aber schon nicht so selten an.

Der Gneiß ist überall deutlich und ausgezeichnet geschichtet; die Schichtung des Granites wird in Zweifel gezogen, und ist wenigstens sehr schwer zu übersehen.

Das Granitgebirge ist seiner Zusammensetzung im Großen nach, weit einfacher, als das Gneißgebirge, welches Kalk-, Trapp-, Porphyr-, Quarz-, Granat-, Strahlstein-,

Magneteisenstein- und noch andere Lager hat, während man im Granite nur selten Lager und meistens nur von Quarz und Feldspath, also von solchen Fossilien antrifft, welche zu den granitischen Gemengtheilen gehören. Wie der Gneiß von einer Seite durch die dickflaserige, wellenförmige und stängliche Abänderung an den Granit gränzt, so geht er von der anderen, durch die glimmerreiche in den Glimmerschiefer über, der ihm auch in Rücksicht des Alters folgt, so wie der glimmerreiche Gneiß zu dem neueren Gneiße gehört. Feldspath, gleich viel oder weniger Quarz und wenig Glimmer geben körniges Gefüge, also Granit; — mehr Glimmer, bey den vorigen Verhältnissen von Quarz und Feldspath, gibt dick- und wenn des Glimmers noch mehr ist, dünnschieferiges Gefüge, also Gneiß; verliert sich der Feldspath größten Theils, und sind Glimmer und Quarz schieferig verbunden, so ist die Gebirgsart älterer, verliert sich der Feldspath gänzlich, und ist das Gefüge dünnschieferig, so ist es jüngerer Glimmerschiefer, woraus in den glimmerreichen älteren Thonschiefer der Uebergang Statt hat.

Der Nahme Gneiß ist im Freyberger Revier schon lange im Gebrauche, nur nicht in der heutigen Bedeutung. Der sächsische Bergmann nannte jedes aufgelöste Gebirgsgestein in der Nähe der Gänge Gneiß, das von den Gängen entferntere, folglich festere und frische Gebirgsgestein aber, ohne Unterschied, Bruchstein. In diesem Sinne findet man die Benennung Gneiß noch bey Henkel. In ihrer dermahligen Bedeutung hat man sie erst in neueren Zeiten anzuwenden angefangen. Die Alten rechneten den Gneiß zum Granite, mit dem er in den Gemengtheilen vollkommen übereinstimmt, und dem er im Alter am nächsten kommt. Wegen dieser Uebereinstimmung nennt Saussure den Gneiß schiefrigen (Gra-

nite veiné schisteux), Born blätterigen (Granite feuilleté), die Schweden nennen ihn wellenförmigen, und Fichtel hält allen Gneiß für gewaltsam zerstörten, schieferig wieder erzeugten Granit. Bey Hauy kommt er unter der Benennung »Blättriger Glimmerfels mit Quarz und Feldspath (Roche micacée feuilletée avec Quarz et Feldspath)« vor. Die meisten französischen Geognosten lassen ihm seinen deutschen Nahmen, wie dem Granite.

Der Gneiß bricht in großen dickeren, oder dünneren Tafeln, welches ihn zu einem vortrefflichen Bau-Material macht. Er dient zur Grubenmauerung, zur Belegung der Treppen und Hausfluren, zur Bekleidung und Bedeckung der Wasserleitungen. Die Eigenschaft, sich leicht spalten, und in die für Gewölbsteine nöthige keilförmige Gestalt zurichten zu lassen, ist eine der Hauptursachen, warum man die Grubenmauerung nirgends so gut, so wohlfeil und so allgemein herzustellen im Stande ist, wie in Sachsen, wo der Gneiß die herrschende Gebirgsart ist. Der so genannte wilde Gneiß ist sehr dauerhaft, aber der milde, der in der Nähe der Erzgänge bricht, weit minder. Die Mauern von letzterem beschlagen in feuchter Luft gern mit Bittersalz, weil die Grundmasse Talkerde enthält, und Kiese eingemengt sind; die Stadtmauern an der Mitternachtseite von Freyberg blühen alle Sommer von diesem Salze. Im Feuer ist der Gneiß viel beständiger, als der Granit.

Als Anhang zum Gneiße mag der Topasfels, zu unbedeutend, um als eigene Gebirgsart aufgeführt zu werden, hier seinen Platz finden.

Der Topasfels ist eine aus feinkörnigem Quarz, Schörl von dünnstänglich abgesonderten Stücken, und derbem Topas, auch Steinmark, gemengte Gebirgsart; diese Gemeng-

theile sind in einem schieferig-körnigen Gefüge mit einander verwachsen, denn sie wechseln in dünnen Lagen mit einander ab, und sind eckig-körnig abgesondert. Diese abgesonderten Stücke, die nach allen Richtungen mit einander verwachsen sind, bilden Drusen, deren Wände mit krystallisirtem Quarz und Topas bekleidet sind, und neben welchen bald dunkler-, bald lichter-gelbes Steinmark liegt. Die Farbe des Steinmarkes und der Topaskrystalle stimmen überein. Ein sehr zufälliger und seltener Gemengtheil ist der Glimmer.

Der Schneckenstein unweit Auerbach im Voigtlande, ein aus Topasfels bestehendes Stückgebirge zwischen Granit und Thonschiefer, ist ganz deutlich und ziemlich söhlig geschichtet, und bildet steile Klippen, die in der Entfernung geschichteten Granitfelsen ähnlich sind. Er führt weder fremde Gesteinarten, noch Erze (1). Werner vermuthete, daß eine Gebirgsart bey Seiffen in Sachsen, welche aus Quarz und schwarzem Tourmalin, und eine andere in Sibirien, welche aus Steinmark, Bergkrystall, Topas und sehr schönem Beryll besteht, auch zum Topasfels gehöre; indessen soll, nach Herrn Patrin, dieses letztere Gestein Ganggestein seyn

Weißstein.

Der Weißstein, der Eurit der Franzosen, besteht aus einer einfachen Hauptmasse, welche theils dichter Feldspath ist, theils sich in einigen Kennzeichen von diesem entfernt,

---

(1) Die Franzosen führen den Topasfels als Anhang zum Granite auf. Doch erscheint er von Seite seiner Lagerung unmittelbar über Granit, und unter Thonschiefer, seiner deutlichen Schichtung und seines schieferigkörnigen Gefüges als ein naher Verwandter des Gneißes.

dagegen aber dem gemeinen Quarze etwas nähert. In diese Hauptmasse ist edler Granat porphyrartig eingewachsen, und zuweilen kommt auch Glimmer, seltener Zyanit, noch seltener Hornblende in demselben vor. Im mährischen Weißsteine, der unter dem Nahmen des Namiestersteins vorkommt, ist die Hauptmasse dichter Feldspath; dagegen ist im sächsischen Weißsteine die Hauptmasse ein Mittelfossil zwischen dichtem Feldspath und gemeinem Quarze, das sich bald diesem, bald jenem mehr nähert; und eben so verhält sich der Weißstein in Oesterreich um Göttweih und Melk. Der so genannte Forellenstein bey Glocknitz gehört vermuthlich auch hierher.

Die gewöhnliche Farbe des Weißsteins ist die weiße, wovon er auch seinen Nahmen hat; obschon man ihn auch von verschiedenen Abänderungen der grauen, sogar von schwärzlichgrauer Farbe findet; auch ist mir sehr wahrscheinlich, daß jenes bekannte Gestein mit einer dem gemeinen Quarze ähnlichen Hauptmasse von einer Mittelfarbe zwischen lauch- und dunkelgrasgrün, mit porphyrartig eingewachsenen edlen Granatkörnern, welches zwischen Gurhof und Aggsbach in Oesterreich in Geschieben gefunden wird, Weißstein sey; und zweifle nicht, daß der Granat, welcher daselbst in oft mehrere Pfund schweren, losen Platten vorkommt, dem Weißsteingebirge angehöre.

Der Weißstein ist nur wenig verbreitet, denn bis jetzt ist er nur in Oesterreich, Mähren, Sachsen und, nach Karsten, auch in Steyermark bekannt. Der mährische Weißstein ist der von dem G. Mittrovsky bekannt gemachte Namiesterstein, der einen Theil des Gebirges zwischen Iglau und Brünn ausmacht, und über Gneiß gelagert seyn dürfte. Im sächsischen Erzgebirge findet man ihn an verschiedenen Orten, aber nicht

weiter, als stundenweit, verbreitet. Im Stifte Göttweih nimmt er eine Strecke von einigen Quadratmeilen ein; das Steinkohlengebirge zu Thalern liegt darüber; und ich vermuthe, daß der Serpentin, welcher in dem Berge vorkommt, worauf Göttweih steht, ein Lager im Weißstein sey. Jener, welcher zu Berging bey Melk vorkommt, dürfte eine Fortsetzung desjenigen bey Göttweih seyn.

Der Weißstein kommt auch massig-abgesondert vor, welches sich zuweilen dem Säulenförmigen nähert.

In Sachsen setzen im Weißstein Gänge auf, welche theils Leberkies, Jaspis, Quarz, Baryt, theils Kupferkies, Fahlerz, Bleyglanz, Quarz und Braunspath führen.

Werner ordnet den Weißstein nach dem Gneiße, und betrachtet ihn als diesem untergeordnet.

Nach Engelbrechts Beobachtungen ist der Weißstein im sächsischen Erzgebirge zwischen Granit und Gneiß, und zwar so gelagert, daß eine Abänderung desselben die dunkler und splitterig ist, zu unterst und zunächst dem Granite, die dickschieferige aber zu oberst liegt, und mit dem Gneiße in Berührung steht. Von diesem hat er ihn weit deutlicher getrennt gefunden, als vom Granite, mit dem er weit mehr verwachsen ist, so daß man keine sichere und bestimmte Auflagerungsfläche zwischen Weißstein und Granit angeben kann. Er fand ihn ziemlich deutlich geschichtet, auch Hornblende-, Syenit- und Gneißlager darin.

Mohs im Gegentheile hält den Granit und den Gneiß, die mit Weißstein in Sachsen vorkommen, gleichfalls für Weißstein, und nennt den gemeinen Weißstein sammt jener Abänderung, die für Gneiß gehalten wird, schieferigen, den mit dem gemeinen Weißsteine abwechselnden Granit ohne Quarz aber körnigen Weißstein, und ist der Meinung, so-

wohl der körnige, als der schiefrige liege über Thonschiefer, und gehöre zum jüngeren Granite; auch, glaubt er, müsse man ein Feldspathlager nicht gleich für Syenit erklären, wenn es auch mit Hornblende gemengt ist; der Syenit komme nie unter ähnlichen Verhältnissen vor.

Diese Gebirgsart, die Karsten Granulit nennt, ist erst 1778 bekannt geworden.

Der Namiesterstein ist einer schönen Politur fähig, und erhält dadurch ein vortreffliches Ansehen; er wird daher auch zu Galanterie-Arbeiten verwendet; von dem gemeinen Weißsteine ist eine andere Benutzung, als zu Bau- oder Pflastersteinen, nicht bekannt.

Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer besteht aus Glimmer und Quarz, die in einer schiefrigen Textur mit einander verbunden sind. Das Gefüge desselben ist entweder gerade- oder wellenförmig-schieferig, und verläuft sich aus dem Dickschieferigen, daß sich zuweilen dem Flaserigen des Gneißes nähert, bis in das Dünn- und sehr Dünnschieferige. Der Glimmer ist gewöhnlich vorwaltend; nur selten gewinnt der Quarz die Oberhand, so zwar, daß dann der Glimmerschiefer das Ansehen eines schieferigen Quarzes hat.

Der Glimmer ist fast stets grau und zwar gelblich- oder grünlichgrau; selten ist er weiß, noch seltner braun; zuweilen nähert er sich dem Talke, und geht wohl auch in denselben über. Der Quarz ist grau.

Als fremdartige Gemengtheile nimmt der Glimmerschiefer auf:

Gemeinen und edlen Granat; dieser kommt sehr häufig

darin vor, und zwar gewöhnlich von bräunlich-rother Farbe, bald in ursprünglichen Körnern, bald als Granat-Dodekaeder porphyrartig eingewachsen; solcher Glimmerschiefer ist in verschiedenen Gegenden unter dem Nahmen Murkstein bekannt; ferner

Turmalin, gemeinen Schörl, Zyanit, Feldspath und andere Fossilen. Der Feldspath liegt gewöhnlich nierenweise und in derben Stücken im Glimmerschiefer. Solcher kommt besonders schön bey Herrengrund vor, so wie sich daselbst auch die Abänderungen des wellenförmigen und des talkigen sehr ausgezeichnet vorfinden (1). Es ist ihm auch eigen, häufig von Quarz in Trümmern durchsetzt zu werden.

Der Glimmerschiefer ist so ausgezeichnet geschichtet, wie der Gneiß, auf welchen er in gleichförmiger Lagerung folgt (2).

Das Glimmerschiefergebirge ist äußerst zusammen gesetzt, und wahrscheinlich enthält, außer dem Urthonschiefer, keine andere Gebirgsart mehr fremde Gestein- und Erzlager. Von ersteren führt es Kalkstein-, Talk-, Kieselschiefer-, Trapp-, Strahlstein-, Granatlager; von Metallen kommen Eisenstein (Magnet-, Roth- und Braun-Eisenstein), Zinnstein, Magnet-, Kupfer-, Schwefel-, Arsenikkies, Bleyglanz, Kobaltglanz auf Lagern im Glimmerschiefer vor. Oft bildet der Eisenstein

---

(1) Herr Escher hat in der Nähe des Kohlenblendelagers bey Sitten in Wallis eine Art Glimmerschiefer gefunden, der, statt Glimmer, Kohlenblende enthält, und nennt ihn Kohlenblendeschiefer.

(2) Nach Esmark (Seite 57 seiner kurzen Beschreibung einer Reise ꝛc.) soll im Wallachischen Gebirge im Banat auch Glimmerschiefer über Syenitporphyr liegen.

Stückgebirge im Glimmerschiefer, oder Kuppen auf demselben. Wohin die mächtige Brauneisenstein-Niederlage am Szirk im Gömörer Comitate zu rechnen sey, getraue ich mich nicht zu entscheiden. Aber auf der Ruschkowa bey Rhonitz bricht der Braun-Eisenstein auf Lagern im Glimmerschiefer und auf dem Clementisstollen daselbst zwischen Glimmerschiefer und Uebergangs-Kalkstein. — Der Bleyglanz und Kupferkies sind zum Theile göldisch.

Der Glimmerschiefer gehört zu den erzführendsten Gebirgen; er ist nicht bloß auf Lagern, sondern auch auf Gängen sehr reich an Metallen, vorzüglich an Zinn, Silber und Kupfer; außer diesen führt er Gold, Bley, Eisen und, wie es scheint, auch Spießglanz. So kommt in ihm Silber zu Schladming in Steyermark, Bley zu Bleystadt in Böhmen, Kupfer zu Kuttenplan in Böhmen, und zu Herrengrund in Ungarn vor; und der vor Zeiten überaus wichtig gewesene und jetzt wieder aufgenommene Kupferbergbau zu Libethen wird gleichfalls in Glimmerschiefer betrieben. Der reiche Silberbergbau zu Kongsberg in Norwegen wurde nach Einigen in Gneiß, nach Anderen in Glimmerschiefer betrieben; die Gebirgsart des reichen Kupferbergbaues zu Fahlun (Kopparberget) in Schweden scheint aber bestimmt Glimmerschiefer zu seyn; dagegen setzen die Goldgänge zu Aedelfors in dem dichten G l i m m e r s c h i e f e r, H o r n s k i f f e r, oder H o r n b e r g e der Schweden auf, welcher eine ganz eigene, noch unbekannte Gebirgsart seyn, aus einem innigen Gemenge von Quarz, Glimmer und Hornblende bestehen, und sich durch eine außerordentliche Festigkeit auszeichnen soll.

Er gränzt von einer Seite an den Gneiß, von der anderen an den Thonschiefer; der an den Gneiß gränzt, ist grobschieferig und in ihm finden sich einzelne Feldspathkörner;

der an den Thonschiefer gränzt, ist dünnschieferig; mitten inne steht der wellenförmige und der talkige; oft ist der wellenformige selbst ziemlich talkartig, und seine Farbe fällt um so mehr ins Grüne, je mehr er sich dem Talkigen nähert. Der ältere ist von Gneiß, besonders aber der jüngere von Thonschiefer oft sehr schwer zu unterscheiden.

Selten bildet der Glimmerschiefer Felsen; gewöhnlich nähert sich die Gestalt seiner Berge dem äußeren Ansehen der Thonschiefergebirge, indem er zwischen diesen und dem Gneißgebirge auch in seinen Umrissen den Uebergang bildet.

Er gehört unter die sehr verbreiteten Gebirgsarten; insbesondere kommt er in Schweden und Norwegen in großer Menge vor; und in demselben befinden sich auch die meisten Erzlager, auf welchen in Schweden so beträchtlicher Bergbau getrieben wird.

Der Glimmerschiefer ist sehr feuerbeständig; daher er auch und, weil er zugleich leicht zu bearbeiten ist, zu Hochofengestellen benutzt wird; woher er auch seinen älteren Nahmen, Gestellstein, den er in Schweden noch jetzt führt, erhalten hat. Sonst wurde er, und wird zum Theil noch, mit Gneiß, Thon-, Glimmer- und Hornblendeschiefer, und jeder anderen Gebirgsart mit schieferiger Textur, ohne Unterschied, Schiefer genannt. D'Aubenton und Born nennen ihn Granitin; Hauy Roche quarzeuse fissile avec mica; Brongniart Micaschiste; die meisten französischen Geognosten nennen ihn Schiste micacé.

Außer dem Gebrauche zu Hochofengestellen, wird er, wenn er in grobschieferigen Platten bricht, wie der Gneiß verwendet; bricht er aber sehr dünnschieferig, so dient er, wie der beste Dachschiefer, zum Dachdecken. Solche Dächer strahlen von Ferne wie Silber. Die Biegsamkeit des Glim-

mers macht, daß die Tafeln beym Bohren nicht so leicht springen, als Thonschiefer; auch ist er an der Luft weit beständiger als dieser.

Thonschiefer.

Der Thonschiefer ist eine aus der Oryktognosie bekannte einfache Gebirgsart, von ausgezeichnet schieferiger Textur. Sind ihm andere Fossilien eingemengt, so sind sie nur als zufällige Gemengtheile zu betrachten. Der Quarz ist ein Begleiter des Thonschiefers, der nicht leicht fehlt; theils durchschneidet er ihn in stärkeren und schwächeren Gängen und Trümmern, theils legt er sich zwischen seine Blätter. Außer dem Quarze enthält er zuweilen Glimmer, wodurch er sich dem Glimmerschiefer nähert, auch Hornblende, Feldspath, Turmalin, Schörl, Granat.

Der Thonschiefer hat das Merkwürdige, daß er zuweilen einen zweyfachen Durchgang der Blätter zeigt.

Die Schichtung ist bey diesem Gebirge überaus deutlich vorhanden, am allerdeutlichsten bey dem Dachschiefer.

Der Thonschiefer ist über die älteren Urgebirge gleichförmig gelagert. Keine Gebirgsart ist im Großen so zusammen gesetzt, wie diese; sie hat viele und mannigfaltige untergeordnete und fremde Gebirgslager.

Dem Thonschiefer untergeordnete Gebirgsarten, die zwar nicht der Oryktognost, aber der Geognost zum Thonschiefer rechnet, sind: Chlorit-, Talk-, Wetz-, Zeichen- und Alaunschiefer (1). Diese Gebirgsarten bilden oft mächtige

(1) In Tyrol bildet der Chloritschiefer, der Schneidestein der älteren Mineralogen, beträchtliche Berge, die auf Glimmerschiefer aufgesetzt sind, und ein ansehnliches Niveau erreichen, während

Lager, ja bisweilen ganze Stückgebirge im Thonschiefer. Sie haben alle mit diesem eine gleichförmige Lagerung, und gehen sowohl in den Thonschiefer selbst, als auch unter sich in einander über, und machen zusammen eine einzige Formation aus, in welcher der Thonschiefer die vorwaltende und charakterisirende Gebirgsart ist.

Außer diesen untergeordneten Gebirgsarten enthält dieses Gebirge auch fremdartige Lager, nähmlich Kalk, Quarz, Trapp, Kieselschiefer, Granat und Topfstein. Von Metallen führt der Thonschiefer auf Lagern Kupfer-, Schwefel- und Arsenikkies, Fahlerz, gediegen Kupfer, Kobalt, Bleyglanz, Zinnober, Braun- und Spatheisenstein, und — nach Esmark — Spießglanz. Ganz besonders wichtig ist das Vorkommen der Kohlenblendelager in Urthonschiefer, nach dem Graphit die älteste Erscheinung des Kohlenstoffes.

Der wichtige oberungarische Kupferbergbau wird größten Theils auf Lagern in Thonschiefer betrieben. Auf Lagern brechen zu Schmöllnitz Kupfer- und Schwefelkies, selten Gediegen-Kupfer — dann Grau-Spießglanzerz; zu Einsiedel Kupferkies, Kupferlasur, Kupfergrün und Malachit; zu Poratsch spätiger Eisenstein, dann Fahlerz und Kupferkies; zu Iglo Kupferkies; bey Eisenbach Brauneisenstein mit faserigem Malachit; bey Dobschau grauer Speisekobald mit Kupfer- und Arsenikkies; zu Niederslana Zinnober, Fahlerz,

der Thonschiefer ganz fehlt. Hebt diese Erfahrung die Behauptung auf, daß der Chloritschiefer der Formation des Thonschiefers untergeordnet sey? Ich denke nicht, so lange Chloritschiefer nicht irgend wo im oder unter Glimmerschiefer, oder in oder über einer jüngeren Gebirgsart, als Thonschiefer, nachgewiesen werden kann.

gediegen Quecksilber, Kupfer- und Schwefelkies, höchst selten natürliches Amalgam. — Auch zu Kalwang in Steyermark bricht der Kupferkies auf Lagern.

Aber nicht bloß auf Lagern, sondern auch auf Gängen gehört der Thonschiefer zu den hoffnungsvollsten Gebirgen. Zu Eule in Böhmen führt der Thonschiefer äußerst reiche Gold-, zu Joachimsthal Silber- und Kobalt-, zu Przibram und Mies Bley-, zu Göllnitz und Slovinka in Ober-Ungarn Kupfer- und letzteren Orts auch Quecksilbergänge. Der hochberühmte Bergbau auf Silber und Quecksilber zu Potosi in Peru, und zu Guanaxuato in Alt-Mexiko geht, und der eben so berühmte Kupferbergbau zu Röhrbüchel in Tyrol ging gleichfalls in Thonschiefer um. Bey Sebes in Siebenbürgen ist er nesterweise mit Schwefelkiesen eingesprengt, worauf gebaut wird.

Den glänzenden glimmerreichen Thonschiefer, der an den Glimmerschiefer gränzt, wie der Joachimsthaler, hält man für den ältesten — für den neuesten aber den rothen, der sich schon dem Grauwackenschiefer etwas nähert; er ist größten Theils mit kleinschuppigem Glimmer gemengt, und der neuere Thonschiefer ist überhaupt feinkörniger. Was das Alter der dem Thonschiefer untergeordneten Gebirgslager betrifft, so ist der Chloritschiefer von ältester, der Talk- und Wetzschiefer von neuerer, der Zeichen- und Alaunschiefer von neuester Entstehung.

Der Urthonschiefer geht sowohl in die ihm untergeordneten Gebirgsarten, als auch in den Glimmerschiefer, dann in den Hornblende- und Kieselschiefer über. Da der Kieselschiefer im Urgebirge, so viel man mit Bestimmtheit weiß, nur auf Lager und höchstens Stückgebirge beschränkt ist; so scheint demselben eine Stelle als selbstständige Gebirgsart

im Urgebirge nicht zu gebühren. Dessen Charakteristik bleibt daher dem Uebergangsgebirge vorbehalten.

Der Thonschiefer bildet weniger schroffe, hervorragende Felsen, als Granit, Gneiß und Glimmerschiefer; seine Umrisse sind sanft und wellenförmig; doch erreicht er zuweilen eine ziemlich beträchtliche Höhe. Er ist eine der gemeinsten Gebirgsarten, und es gibt vielleicht kein gebirgiges Land, das ihn nicht aufweisen könnte.

Vom gemeinen Manne wird er schlechtweg Schiefer genannt; bey Hauy heißt er Roche argileuse feuilletée, bey Brochand Schiste argileux, bey d'Aubuisson Phyllade.

Der Thonschiefer kann, wenn er in dicken, großen Platten bricht, zu Bedeckung der Wasserleitungen nützlich verwendet werden; aber dessen allgemeinster Gebrauch ist zum Dachdecken, und er heißt dann Dachschiefer. Dazu ist aber nicht jeder tauglich. Er muß dünnschieferig und darf nicht mit Quarzadern durchsetzt seyn, sonst läßt er sich auf keine Weise dünn spalten. Die kiesigen Schiefer beschlagen mit der Zeit an der Luft mit Vitriol- oder mit Bittersalzblüthen, und zerfallen in der Nässe. Die Kiese sind ihnen oft so fein eingesprengt, daß man sie mit bloßen Augen gar nicht erkennen kann; glüht man sie aber auf Kohlen, so verräth Aufschwellen und Schwefelgeruch derselben Gegenwart. Die sehr schwarzen Schiefer, welche viel Kohlenstoff enthalten, dauern nicht lange, denn sie beschlagen bald mit Moos und werden von den Wurzelfasern durchwühlt. Man erkennt ihren Gehalt an Kohlenstoff daran, daß sie, gepülvert mit Salpeter geglüht, denselben verpuffen machen. Dachschiefer, welche das Wasser sehr einsaugen, belasten die Dächer zur Regenszeit zu sehr, zerfrieren im Winter, und sind wegen des Springens bey einem nahen Brande, weit gefährlicher als Ziegel-

dächer. Man untersucht einen Dachschiefer in dieser Rücksicht, indem man ihn trocknet, wiegt, dann in Wasser legt und nach einigen Stunden wieder wiegt; man wählt denjenigen, welcher die wenigste Gewichtszunahme zeigt. Die besten Schiefer sind in jeder Hinsicht die dunkelblauen; sie verwittern am langsamsten, haben selten Kiese eingesprengt, saugen das Wasser nicht sehr ein, und lassen sich gut bohren. Man sieht es als ein Kennzeichen der Güte an, wenn sie hell klingen. Am gewöhnlichsten sind sie geradschieferig, doch hat man in Frankreich auch krummschieferige, welche Statt der Hohlziegel gebraucht werden. Die größten Schiefertafeln werden zu Tischplatten und Schreibtafeln verwendet (1). Der Thonschiefer dient bey der Verschmelzung solcher Erze, welche Kalk als Gangart führen, als flußbefördernder Zuschlag, wie zu Brixleg in Tyrol bey der Verschmelzung der Kupfererze. Unter allen natürlichen Massen gibt der Thonschiefer die besten Hygrometer; er ist um so empfindlicher, je dünnschiefrieger er ist. Wenn der Thonschiefer stänglich abgesonderte Stücke hat, so heißt er Griffelschiefer, weil man ihn zum Schreiben auf die Schiefertafeln braucht; er ist weicher als der Tafelschiefer; daher streichen sich die Griffel auf den Tafeln ab, ohne diese abzunutzen; diese stängliche Absonderung des Thonschiefers ist aber ein sehr seltenes Vorkommen. Der sehr harte, schwarze Thonschiefer wird, Statt des lydischen Steines, als Probier-

(1) Ein vortrefflicher Tafelschieferbruch ist bey Goßlar am Unter-Harze. Zu Visnyo, im Borschober Comitate, werden auch Dachschiefer erzeugt. Der erste gehört aber bestimmt zum Uebergangsgebirge.

stein gebraucht. Auch als Mauerstein kann der Thonschiefer, besonders der quarzige, verwendet werden.

Im Feuer fließt er theils zu einem schwarzen Glase, theils zu einer sehr leichten Schlacke.

Urkalk.

Der Urkalk ist eine einfache Gebirgsart. Ist er zuweilen mit anderen Fossilien gemengt, so sind diese Gemengtheile bloß zufällig; dennoch charakterisiren sie ihn, indem sie weder im Uebergangs- noch im Flötzkalke gefunden werden. Solche zufällige Gemengtheile sind: Quarz, Glimmer, Hornblende, Strahlstein, Asbest, Serpentin, Talk, Speckstein, Kalkspath, Schieferspath, Tremolith, Thonschiefer, Hornstein, Granat — dann von Metallen Blende, Bleyglanz, Magneteisenstein, Magnet- und Schwefelkies. Diese Erze kommen meistens auf der Sohle der Kalksteinlager vor. Der Glimmer und Quarz geben ihm zuweilen eine grobflaserige Textur. Wo man ihn mit Thonschiefer findet, nimmt er zuweilen von demselben ein schieferiges Gefüge an.

Außer diesen, den Urkalk zwar nur zufällig begleitenden, ihn aber charakterisirenden Fossilien, unterscheidet er sich von dem Kalksteine aus den späteren Bildungs-Perioden noch durch seine äußeren Kennzeichen, Farbe, Bruch, Durchscheinenheit. Diese äußeren Kennzeichen sind, in Hinsicht auf das Alter der Kalkstein-Formationen, nicht so unwandelbar, daß nicht Ausnahmen Statt fänden; aber alle zusammen genommen — in Vereinigung mit den geognostischen Kennzeichen der Gebirgs-Classen überhaupt — mit der Ab- oder Anwesenheit der Versteinerungen — mit den Gebirgsarten, zwischen welchen der Kalkstein gelagert ist — mit den zufälligen Gemengtheilen, die man darin antrifft, werden, wenn man sich an der Lagerstätte selbst befindet, nie trügen.

Der Urkalkstein ist fast immer weiß, doch von verschiedenen Nüancen der weißen Farbe. Doch zeigt der jüngere, im Thonschiefer, zuweilen auch andere, besonders graue Farben.

Der Kalkstein aus den Urgebirgen zeichnet sich durch das krystallinische, körnigblättrige Gefüge vor dem neueren aus, und kommt auch deßwegen bey den älteren Geognosten unter dem Nahmen des salinischen vor. Er zeigt blätterigen Bruch und körnig abgesonderte Stücke, die theils klein- theils feinkörnig sind. Der kleinkörnige, welcher schon an das Grobkörnige gränzt, gehört der ältesten Formation zu, die im Granite und im Gneiße vorkommt, der feinkörnige hingegen den neueren Formationen, die sich im Thonschiefer finden. Der letztere Urkalk, der oft schon bunte Farben zeigt, qualificirt sich nur noch durch das Schimmernde im Bruche und durch den beträchtlichen Grad von Durchscheinenheit zum Urkalke. In dem Uebergangskalke wird das Korn schon dichter, und ganz dicht im Flötzkalksteine. Wenige Ausnahmen abgerechnet, gehört der körnige Kalkstein fast ganz den Urgebirgen an.

Der Urkalk ist in hohem Grade durchscheinend, selten, und nur der jüngere, bloß an den Kanten durchscheinend.

Wenn aber auch der Urkalk, welcher im Thonschiefer Lager bildet, selten die Farbe, das körnige Gefüge und den hohen Grad der Durchscheinenheit desjenigen aus dem Gneiße und Glimmerschiefer erreicht, so gibt es doch auch im Thonschiefergebirge solchen, welcher diesem älteren in keinem der genannten Kennzeichen nachsteht; so kommt er in mehreren mächtigen Lagern bey Kalwang in Steyermark vor.

Daß der Urkalk nie Versteinerungen enthält, versteht sich von einer Urgebirgsart ohnehin; er ist aber auch nie porös, oder blasig, wie einige neuere Kalksteine.

Er ist theils geschichtet, theils ungeschichtet, im ersteren Falle aber immer undeutlich.

Er kommt, so weit unsere Erfahrung bis jetzt noch reicht, meistens in Lagern von ein halb bis drey Lachter Mächtigkeit, selten in Stückgebirgen, noch seltener in großen Stückgebirgen vor. Meistentheils findet er sich im Gneiße, und nächst diesem im Glimmer- und Thonschiefer. In den Pyrenäen wechselt er, nach v. Charpentier des Jüngeren Erfahrungen, mit dem Granite ab. Auch mit dem Serpentine ist er geognostisch sehr nahe verwandt, indem bald Serpentin im Urkalke, bald Urkalk im Serpentine vorkommt.

Der Urkalk führt auch Erze, aber weit seltener auf Gängen, als auf Lagern; doch soll ihm die Gang-Formation des erdigen Graubraunsteinerzes eigenthümlich seyn; ob aber in Krain und Steyermark in ihm Bleygänge aufsetzen, scheint noch Bestätigung zu bedürfen. Auf Lagern führt der Urkalk silberhältigen Bleyglanz, Blende, Magneteisenstein, Magnet-, Schwefel- und göldischen Arsenikkies, und als größte Seltenheit Gediegengold. Ein Theil des schwedischen Bergbaues soll im Urkalke betrieben werden. Zu Pogschan im Bannat scheint der Magneteisenstein gleichfalls in Urkalk zu brechen.

Der Urkalk bildet steile, klippige, kahle Felswände, und, wo er in großer Verbreitung vorkommt, zeigt er ein höchst merkwürdiges Verhältniß, welches er mit dem Uebergangs- und Flötzkalke gemein hat, nähmlich die Kalkhöhlen. Eine der berühmtesten ist die auf Antiparos; sie ist aus den ältesten Zeiten berühmt und durch Tournefort's Reisen noch bekannter geworden. Hierher gehören das berühmte Labyrinth an der Südseite des Berges Ida auf Candia, die Grotte des Trophonius in dem alten Achaja, oder dem heutigen Livadien, ehemals von einem Orakel berühmt, mehrere

Höhlen in Deutschland, am häufigsten aber in Griechenland.

Das Vorgebirge Athos im Archipelagus, die Insel Paros, das feste Land von Griechenland, ein Theil der Apenninen, das Gebirge Chalanches in der Dauphiné, die Pyrenäen, besonders der hohe Montperdu und der Pic de midi, Savoyen am Mont Cenis und andere Gegenden haben den Urkalk als Stückgebirge aufzuweisen. Ohne Vergleich häufiger bildet er Lager in den ältesten Urgebirgen. So trifft man ihn zu Joachimsthal bey Hohenelbe, Kallich, Hohenstein und an vielen anderen Orten in Böhmen; bey Saar, Pernstein, Rozinka, Els, Busau in Mähren; zu Kallwang in Steyermark; bey Gastein und Rauris im Salzburgischen; bey Gries am Brenner in Tyrol; zu Sebes in Siebenbürgen; bey Saska und Moldawa im Bannate an.

Der Urkalk wird theils für die Oekonomie zu lebendigem Kalke gebrannt, theils zu Kunstwerken, insbesondere zu Statuen verarbeitet. Der Parische Marmor, der von den Alten unterirdisch gebaut wurde, übertrifft alle bekannten an Schönheit der Farbe, Feinheit des Korns und Bildsamkeit. Außer diesem ist besonders noch aus dem Alterthume der Pentelische aus der Gegend von Athen, und heut zu Tage der Carrarische berühmt. Zu den Statuen im Schönbrunner Schloßgarten wurde der Marmor von Mareith in Tyrol gebracht. Der Kalk wird auch zur Beförderung des Flusses thoniger oder talkiger Erze angewendet.

Der U r g y p s kommt nur höchst selten, in geringer Verbreitung, und immer nur in, oder mit Urkalk vor; daher er auch ganz füglich bey diesem seinen Platz finden kann.

Immer glaubte man, daß der G y p s bloß den Flötzgebirgen angehöre; aber F r e y e s l e b e n und v. H u m b o l d t

fanden in der Schweiz im Theile Madrano, an der Südseite des Gotthards, im Gneiße ein mächtiges Gypslager — also Urgyps. Er ist von weißer Farbe, und körnigem Gefüge, mit Glimmer und zum Theil auch mit Thonschiefer gemengt, wodurch er zuweilen ein flaseriges Ansehen erhält. Er ist an mehreren Stellen der helvetischen und savoyschen Alpen aufgefunden worden, und zwar theils auf Glimmerschiefer ruhend, und von diesem (wie im Thale Kanten) oder von Urkalkstein bedeckt (wie am Mont Cenis), theils mit Glimmerschiefer abwechselnd und mit einem Dache von Urkalkstein (wie im Thale Canaria), theils mit Hornblendeschiefer abwechselnd, mit darüber gelagertem Kalkstein (wie bey Merel in Wallis). Das Lager im Thale Canaria, unterhalb Airolo, auf dem Wege nach Bellinzona, erstreckt sich von da bis an den Comer-See, und scheint vor den übrigen dasjenige von der größten Ausdehnung zu seyn.

Indessen hat seit dem auch Brochant diese Gegenden besucht, und dieser Geognost findet sich durch die Lagerungs-Verhältnisse bestimmt, an der Uranfänglichkeit aller dieser Gypslager zu zweifeln.

Urtrapp.

Der Trapp überhaupt wird durch die Hornblende charakterisirt, die in demselben theils für sich allein, theils gemengt, aber als vorwaltender Gemengtheil, vorkommt; im Urtrappe ist sie rein und krystallinisch.

Man kennt drey Hauptarten von Urtrapp:

1) Hornblende allein,

a) in körnigem Gefüge (gemeines Hornblendegestein,

b) in schieferigem Gefüge (Hornblendeschiefer).

2) Hornblende mit Feldspath gemengt,

a) in körnigem Gefüge (Grünstein).

α) gemeiner,

β) porphyrartiger Grünstein,

γ) Grünsteinporphyr,

δ) Grünporphyr,

b) In schieferigem Gefüge (Grünsteinschiefer).

3) Hornblende mit Glimmer (porphyrähnlicher Trapp).

Als seltnere und noch nicht hinlänglich bestimmte Erscheinungen werden noch zum Urtrapp gerechnet:

4) der Urkugelfels,

5) ein mandelsteinartiges Urtrappgestein, und

6) der Variolith.

Das körnige Hornblendegestein ist nichts anderes, als ungemengte, gemeine Hornblende; sie bildet Lager im Gneiße, Glimmerschiefer und Thonschiefer, wechselt aber mit dem letzteren zum Theil auch schon als Stückgebirge ab.

Der Hornblendeschiefer hat ein ausgezeichnet schieferiges Gefüge, und kommt mit wenigem Glimmer und zuweilen mit einigem Feldspathe gemengt vor, und geht, bey Aufnahme mehreren Feldspaths, in Grünsteinschiefer über. Er gehört unter die früheſten Erzeugnisse der Urtrapp-Formation, und findet sich im Gneiß- und Glimmerschiefer-, seltner im Thonschiefergebirge. Er ist immer sehr deutlich geschichtet, bildet mehr und minder mächtige Lager, und trifft oft mit den Lagern des Urkalksteines zusammen; dann ist dieser auch mit Hornblende schieferig gemengt. Eben so begleitet er zuweilen Erzlager, welche Chlorit, Magneteisenstein, Schwefelkies, Kupferkies, Arsenikkies, Hornblende, Strahlstein, Granat, Kalkspath führen, und liegt bald unter, bald über denselben. Man kennt ihn nur als Lager in den drey jünge-

ren Urgebirgen der Schiefer-Formation; aber als mächtige Gebirgsmasse ist er bis jetzt, außer vielleicht bey Kuttenberg und Lukawetz in Böhmen, nicht bekannt.

Grünstein ist bestimmt aus Hornblende und Feldspath gemengt, und erstere macht bey weitem den vorwaltenden Gemengtheil aus, wodurch der Grünstein sich vom Syenite unterscheidet, der aus mehr Feldspath und weniger Hornblende besteht. Die Hornblende kommt gewöhnlich kleinkörnig vor, und von ihr ist der Feldspath meistens grünlich gefärbt. Der Grünstein kommt theils in gemeinkörnigem, theils in porphyrartigem Gefüge mit Feldspathkrystallen vor, und zwar letzteres in Uebergängen aus dem porphyrartigen Grünstein, durch den Grünsteinporphyr bis in den Grünporphyr, welche zwar, Einer wie der Andere, aus einer aus Hornblende und Feldspath gemengten Hauptmasse mit inliegenden Feldspathkrystallen bestehen, sich aber bloß durch die mehr oder minder deutliche Erkennbarkeit der Gemengtheile von einander unterscheiden. Sind der Feldspath und die Hornblende der Hauptmasse leicht und bestimmt zu erkennen, so ist es porphyrartiger Grünstein; ist die Hauptmasse in welcher die Feldspathkrystalle liegen, ein zwar gewöhnlicher, aber so kleinkörniger Grünstein, daß er beym ersten Anblicke ein einfaches Gestein zu seyn scheint, so ist es Grünsteinporphyr, und wenn das Gemenge von Hornblende und Feldspath so innig ist, daß das freye Auge beyde Gemengtheile nicht unterscheiden kann, Grünporphyr, welcher zuweilen eingesprengten Kupfer- und Schwefelkies enthält. Bey den Antiquaren ist der Grünsteinporphyr unter dem Nahmen Porfido nero antico, der Grünporphyr aber als Serpentino verde antico bekannt. Die Hauptmasse dieser Porphyre ist von dunkellauchgrüner, oliven-, schwärzlich- auch pi-

staziengrüner Farbe; die helleren Flecken sind von der Hornblende gefärbte dichte Feldspathkrystalle von einem lichteren Grün. Der Grünstein ist nicht immer deutlich geschichtet, wenn er es aber ist, so sind die Schichten immer mächtig. Die Lager von Grünstein liegen im Gneiße, im Glimmerschiefer, im Thonschiefer, und in diesem kommt er auch als Stückgebirge vor. Er enthält nicht selten schmale Gangtrümmer von der ältesten Formation, die Quarz, Kalkspath, Strahlstein, Feldspath, auch wohl etwas Axinit, und andere Steinarten enthalten. Der Kupferbergbau zu Aedelfors in Schweden ist in Grünstein. Der Grünstein ist besonders häufig in Schottland und den schottischen Inseln. Er hat die Eigenschaft, leicht zu verwittern, mit allem aus Hornblende und Feldspath gemengten Gesteine gemein.

Der Grünsteinschiefer, Werner's ehemahliger Syenitschiefer, besteht aus dichtem Feldspath und Hornblende, als wesentlichen Gemengtheilen, bisweilen auch aus etwas Glimmer; und hat ein dickschieferiges Gefüge. Bey Gersdorf in Sachsen, trifft man ihn zwar zwischen Gneiß und Thonschiefer an, sonst ist er aber vorzüglich nur im Thonschiefergebirge zu Hause. Es ist also nicht allein das Gefüge, das körnige des Grünsteins, und das schieferige des Grünsteinschiefers, was diese verwandten Gebirgsarten unterscheidet, sondern dieser Unterschied beruht auch in den Gemengtheilen, zum Theil auch in der Schichtung und in dem Alter derselben. Der Grünstein enthält keinen anderen, als gemeinen Feldspath, ist nicht immer deutlich geschichtet, und sowohl im Gneiße, als im Glimmer- und Thonschiefer vorhanden. Der Grünsteinschiefer hat dichten Feldspath, mächtige, aber undeutliche Schichtung, und ist neuerer Entstehung. Der dichte Feldspath ist oft für Horn-

stein verkannt worden. Der Grünsteinschiefer scheint — wenigstens zum Theil — der Hornschiefer der Schweden zu seyn. Er ist äußerst fest und klingt beynahe; durch die Verwitterung geht er in Walkerde über.

Der porphyrähnliche Urtrapp besteht aus einem innigen, ziemlich aufgelösten Gemenge von Hornblende und Feldspath, worin sich auch zuweilen Quarz und eingesprengter Schwefelkies findet, und welches von inliegendem Glimmer ein porphyrartiges Ansehen erhält. Es findet sich bey Freyberg in Sachsen in Gneiß und Glimmerschiefer.

Unter Kugelfels überhaupt versteht man einen, aus Hornblende und Feldspath in körnigem Gefüge gemengten, aber durchaus, und zwar so kugelicht abgesonderten Grünstein, daß jede Kugel um einen festen Kern wieder concentrisch-schalig abgesondert ist. Bis jetzt war er bloß in der Classe der Uebergangsgebirge bekannt; aber v. Humboldt fand in Amerika auch Urkugelfels.

Die Hauptmasse eines bey Bernek im Bayreuthischen vorkommenden mandelsteinartigen Trappgesteins, welches eine Urgebirgsart, und abweichend gelagert seyn soll, wird für Grünstein gehalten.

Der Variolith oder Blatterstein, ist gleichfalls ein Grünstein mit eingewachsenen runden Körnern von dichtem Feldspathe. Er kommt in Piemont und Savoyen, in Frankreich und in der Schweiz, überall aber nur in Geschieben vor; daher ist von seinen geognostischen Verhältnissen nichts bekannt.

Der beygemengte Schwefelkies ist für den Urtrapp äußerst charakteristisch, und vielleicht eine der vornehmsten Ursachen seiner geschwinden Verwitterung.

Die Schichtung des Urtrapps ist größten Theils kaum zu

erkennen, wenn man den Grünstein- und den Hornblendeschiefer ausnimmt, wovon dieser gewöhnlich deutlich, jener aber nur selten, und zwar undeutlich und mächtig geschichtet ist.

Im Allgemeinen kommt der Urtrapp im Gneiße, im Glimmerschiefer-, vorzüglich aber im Thonschiefergebirge als Lager, in letzterem aber auch als Stückgebirge vor, ist mit dem Chloritschiefer verwandt, und liegt in dessen Nähe.

Von der Metallführung des Urtrapps ist wenig Bestimmtes und Verläßliches bekannt; doch soll in Schweden beträchtlicher Bergbau darin geführt werden; und das Kremnitzer Erzgebirge in Ungarn, und das Kapnicker in Siebenbürgen, scheinen gleichfalls zum Trappgebirge zu gehören.

Jener Trapp, welcher im Gneiße und Glimmerschiefer als untergeordnetes Lager vorkommt, ist ohne Zweifel der älteste. Auf ihn folgt jener, welcher, schon als selbstständige Gebirgsart, mit dem Thonschiefer in großen und weiterstreckten Massen, als Hornblendeschiefer, Grünsteinschiefer und Grünstein abwechselt. Der über die älteren Urgebirge unterbrochen und abweichend gelagerte Urtrapp ist, wenn sich seine Existenz bestätiget, unter den übrigen der jüngste.

Der Hornblendeschiefer und der Grünstein bilden beträchtliche Felswände.

Der Urtrapp ist, nach Werner, das älteste Glied einer sehr ausgedehnten Formations-Reihe, die aus der frühesten Zeit der Ur- in die jüngste der Flötz-Periode hinauf reicht; aber der Uebergangstrapp ist schon ziemlich aufgelöst, und führt schwarzen Eisenthon, worin er sich dem Basalte der Flötzzeit nähert, in welcher die Gebirgsarten der Trapp-Formation noch mehr erdig und dicht sind (1).

---

(1) Vom Basalte wird noch weiter die Rede seyn.

Der Nahme Trapp ist schwedischen Ursprunges, und mag von dem treppenartigen Ansehen einiger Trappgebirge herrühren.

Der Grünstein wird wegen seines Kohlenstoff- und Eisengehalts in Schweden mit Vortheil bey der Verschmelzung der Eisenerze zugeschlagen.

Serpentin.

Der Serpentin ist eine mineralogisch einfache Gebirgsart, die in der Oryktognosie unter demselben Nahmen aufgeführt wird. Hat er Gemengtheile, so sind sie zufällig; die meisten sind aus dem Talkgeschlechte, wie Talk, Steinmark, Speckstein, Asbest, Amyanth, Meerschaum, Strahlstein, Schillerstein, Bronzit, die ihn meistens trümmerweise durchsetzen, oder auch aus dem Kiesel- und Thongeschlechte, wie Pyrop, edler und gemeiner Granat, Chalcedon, Opal, Chrysopras, Amethyst, Glimmer und andere, welche theils in einem porphyrartigem Gefüge, theils derb und eingesprengt in demselben eingewachsen sind.

Man unterscheidet zwey Serpentin-Formationen:

Die ältere, welcher der edle Serpentin ausschließlich angehört, findet sich als Lager im Gneiße, Glimmerschiefer und Thonschiefer, und bricht mit Urkalkstein, so daß bald dieser, bald der edle Serpentin die Oberhand erhält. In dieser Formation findet man Metalle, so Bleyglanz zu Joachimsthal, göldischen Arsenikkies zu Reichenstein in Schlesien; dieser ist in den Serpentin eingesprengt. In Schweden scheint diese Formation in großer Menge vorzukommen, vorzüglich zu Kolmorden, auch zu Sahla; und sie ist das Gestein, das Cronstedt Ophit nennt. Auch in Italien kommt dieser Serpentin vor, und man findet

ihn dort unter dem Nahmen Serpentino verde antico verarbeitet. Er besteht aus Serpentin und weißem körnigen Kalksteine. In Schlesien unweit Schmiedeberg bey Rothzeche kommt weißer Kalkstein mit öhlgrünem edlen Serpentin vor. Hierher gehört auch der Serpentin von Dobschau in Ober-Ungarn, über welchem Thonschiefer liegt.

Die neuere Serpentin-Formation kommt in unterbrochener, abweichender und übergreifender Lagerung über den älteren Gebirgsarten, und zwar in ziemlicher Höhe vor. Sie führt nur den gemeinen Serpentin, und in diesem trifft man vorzüglich die vorgenannten zufälligen Gemengtheile an. Er bildet keine beträchtlichen Berge und Klippen, und ist meistens nur wenig, oder gar nicht, bisweilen aber ausgezeichnet geschichtet, wie bey Waldheim in Sachsen; so kommt er auch in der Gulsen bey Graubath in Steyermark vor, wo man in ihm Bronzit, erhärtete Talkerde und Chromerz antrifft. Ein Hauptpunct seines Vorkommens ist Zöblitz bey Marienberg im sächsischen Erzgebirge, wo er sich bey drey Viertelstunden in die Länge, und eine Viertelstunde in die Breite erstreckt, und in eine schwache Vertiefung des Gneißes gelagert ist, dann der Zobtenberg in Schlesien, welchen Urgrünstein bedeckt. Auf den schottischen Inseln formirt er eine Reihe von Bergen.

Außer den angeführten Orten findet man den Serpentin in Siebenbürgen bey Coasta lui Russ; in Mähren bey Pernstein, Goldenstein, Stepanau bey Namiest, Hrottowitz, Misliborziz, Tonkowitz und Lettowitz; in Böhmen bey Tepel; in Steyermark (mit körnigem Strahlstein) bey St. Lorenzen unweit Judenburg; in Oesterreich im Stifte Göttweih, und zwar, sowohl bey Göttweih selbst (vermuthlich als Lager in Weißstein) als zwischen Gurhof und Aggsbach (vermuthlich auf Weißstein gelagert).

Bey Cap Lizard in Cornwallis fand man Gediegen-Kupfer, in Zöblitz sehr wenig Eisenglanz, in Hohenstein Magneteisenstein, bey Graubath in Steyermark, bey Jung-Woschitz, bey Alt-Smoliwetz in Böhmen, in Frankreich Chromeisenstein, und zu Joachimsthal sehr wenig Bleyerz im Serpentin. Auf diese wenigen und in sehr geringer Menge im Serpentin vorkommenden Metalle, beschränkt sich auch dessen ganze Erzführung.

Er erreicht zuweilen auch sehr ansehnliche Höhen; am Mont Rose steigt er, mit Glimmerschiefer abwechselnd, bis zu einer Höhe von 1500°; sogar die Spitze des 2300° hohen Mont Cervin besteht aus Serpentin.

In Amerika hat ihn v. Humboldt mit Syenit, an einem anderen Orte (bey Abteufung eines Schachtes zu Valentiana) mit Syenit und Hornblendeschiefer abwechseln gefunden. Die Abwechslung mit Syenit hat er auch auf Cuba angetroffen. In dem Departemente der Ober-Vienne, der Correze, des Lot und des Aveyron ist die Erstreckung eines Serpentinlagers auf 25 Meilen nachgewiesen.

Von dem Serpentine sind auch magnetische Erscheinungen bekannt. Von Humboldt entdeckte zuerst den Magnetismus dieser Gebirgsart an dem Heidberge bey Gefrees im Bayreuthischen Fichtelgebirge. Dieser Serpentin, der sich auch durch ein sehr geringes specifisches Gewicht auszeichnet, zeigt eine so starke Polarität, daß er die Magnetnadel schon in einer Entfernung von zwey und zwanzig Fuß aus ihrer natürlichen Lage bringt. Nicht bloß im Großen als Gebirgsmasse, sondern auch als Bruchstück äußert dieser Serpentin Polarität, und zwar in einer weit größeren Vollkommenheit, als Magneteisenstein; der allerkleinste Splitter zeigt noch zwey deutliche Pole. Dieser Serpentin äußert die mag-

netische Kraft bloß gegen magnetisirtes Eisen; gegen unmagnetisches ist er ganz unwirksam; denn gepülvert hängt er sich an einen künstlichen Magnet als Bart an; die Eisenfeile hingegen bewegt er nicht aus ihrer Stelle. Auch soll derselbe nichts Fremdartiges und nicht eine Spur von Magneteisenstein enthalten. Auch an dem Serpentine vom Frankensteiner Schloße in der Nähe von Darmstadt sind magnetische Eigenschaften entdeckt worden.

Vermöge der großen Geschmeidigkeit, welche der Serpentin besitzt, wenn er frisch gebrochen ist, kann er gehauen, wie Holz gesägt, und gedreht werden. Man verfertigt daher auf der Drehbank die verschiedensten Waaren aus ihm, womit besonders das sächsische Städtchen Zöblitz einen ganz bedeutenden Handel treibt. Das Polieren geschieht mit verhärtetem Steinmarke oder mit Speckstein. Die dunkelgrüne Farbe, welche die gemeinste ist, kann, durch Bestreichen mit Salpetersäure, in ein schönes Hellgrün verwandelt werden. Der gepülverte Serpentin soll mit Thon zusammen geknetet, feuerfeste Gefäße liefern. Als Mauerstein ist er nur von mittlerer Güte.

Porphyr.

Der Porphyr ist eine gemengte Gebirgsart, die aus einer Hauptmasse besteht, in welche die übrigen, gleichzeitig mit dieser gebildeten Gemengtheile einzeln zerstreut, theils in Körnern, theils um und um krystallisirt, eingewachsen sind. Die bekannten Hauptmassen der Porphyre sind: Hornstein, dichter Feldspath, Thonstein, Pechstein, Perlstein, Obsidian, endlich Bimsstein (1) — und da die Porphyre

(1) Die neueren französischen Geognosten rechnen den Pechstein, den Perlstein, den Obsidian und den Bimsstein zum Trachyt,

nach ihren Hauptmassen benannt werden, so hat man Hornstein-, Feldspath-, Thon-, Pechstein-, Perlstein-, Obsidian-, und Bimssteinporphyr. Auch wird Basalt mit Feldspathkrystallen, Basaltporphyr genannt, obschon er zu einer ganz anderen Formation gehört. Die Existenz eines Jaspisporphyrs, wovon man hier und da liest, ist noch nicht erwiesen.

Es gehört mit zum Charakter der Porphyre, daß ihre Hauptmassen nur selten deutlich ausgesprochen sind (1). Es gibt ihrer zwar genug, deren Hauptmasse vollkommener Thonstein, vollkommener Obsidian, Perlstein oder Pechstein ist, dagegen noch weit mehrere, die aus Uebergängen aus Thonstein in Hornstein, aus Hornstein in dichten Feldspath, aus Obsidian in Perlstein, aus diesem in Bimsstein und Hornstein (2) u. s. w. bestehen; man muß sich da-

---

einer vulkanischen Gebirgsart. — — Von Humboldt, der die Porphyre der alten und der neuen Welt kennt, unterscheidet davon vier Formationen: die erste im Gneiße und im Glimmerschiefer, die zweyte mit Schichten von Pechstein, Obsidian, selbst von körnigem Kalkstein, mit Syenit abwechselnd, älter als die Grauwacke, wahrscheinlich schon zum Uebergangsgebirge gehörig (hierher wird der Porphyr von Schemnitz gerechnet); die dritte gehört zum alten Sandsteine, und bedeckt zuweilen Steinkohlenlager; die vierte gehört zu den Trappgebirgen, enthält keinen Quarz, und schließt, besonders in Amerika, häufig Olivin und Augit ein.

(1) Saussure und Dolomieu behaupten den Uebergang aus dem Granite in den Porphyr, und einige neuere Geognosten pflichten ihnen bey, indem sie die Hauptmassen der Porphyre für ein inniges Gemenge der granitischen Gemengtheile erklären.

(2) Es ist mir nicht bekannt, daß auf den Uebergang des Hornstein- in den Perlsteinporphyr noch Jemand aufmerksam gemacht

her oft genug begnügen, eine Gebirgsart für Porphyr zu erklären, auf ihre nähere Bestimmung aber Verzicht thun. Auch muß man nicht hoffen, im Porphyrgebirge Thonporphyr, Hornsteinporphyr, Pechsteinporphyr u. s. w. in abgesonderten Lagern anzutreffen; die Hauptmasse ist hier thonartig, da hornsteinartig, dort pechsteinartig, ohne daß sich die Folge ihrer Entstehung angeben ließ.

Die Gemengtheile, welche in die verschiedenen Hauptmassen eingewachsen vorkommen, sind Feldspath, Quarz und Hornblende, seltner Glimmer, entweder einzeln oder mehrere zusammen. Der Feldspath hat insgemein eine weiße, oder fleischrothe, seltner eine graue, oder gelbliche Farbe, und kommt in kleinen und sehr kleinen, vier und sechsseitigen Säulen vor, die an beyden Enden zugeschärft, zuweilen schon sehr aufgelöst, oft aber wieder ganz frisch, und im Hornsteinporphyre beynahe durchsichtig sind. Die Krystalle des Quarzes sind theils die doppelt sechsseitige Pyramide, die oft an den Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft ist, theils die an beyden Enden zugespitzte sechsseitige Säule, in welche jener Krystall übergeht. Sie kommen theils von graulichweißer, theils von einigen Abänderungen der grauen Farbe, und meistens durchscheinend, auch halb und ganz durchsichtig vor. Die Hornblende findet sich in den Porphyren meistens in vier- und sechsseitigen Säulen und von lauchgrüner Farbe, der Glimmer aber in Tafeln, seltner in Säulen, und am meisten von schwarzer und tombackbrauner Farbe. Der Quarz ist in den sächsischen Porphyren sehr gemein, fehlt aber oft in den ungarischen;

---

hätte; in dem wichtigen Perlsteingebirge zwischen Glashütte und Hlinik unweit Schemnitz, ist er überaus deutlich zu sehen.

dagegen ist in diesen die Hornblende desto häufiger, die, so wie auch der Glimmer, in jenen nur selten angetroffen wird. Feldspath ist aber in den meisten Porphyren vorhanden. Aber überaus seltene Gemengtheile sind Olivin und basaltische Hornblende (1). Von Humboldt war der Erste, der den Olivin als Gemengtheil des Porphyrs entdeckte, und zwar am Chimborasso in Amerika; Patzovsky (2) fand ihn auch in Sovár; und entdeckte über dieß im Porphyre zu Sós-Ujfalu die basaltische Hornblende. Zu Somos-Uifalu im Neograder Comitate, enthält der Thonporphyr, nebst Feldspath und Hornblende, auch Granaten in Körnern.

Außer diesem enthält der Porphyr noch andere Gesteinarten unter besonderen Verhältnissen. In einigen findet man einzelne rundliche Kugeln von verschiedener Größe, die mehr kieselartig und minder thonig, als derselben Umgebung sind. In dem Thonporphyre bestehen die Kugeln aus Hornsteinporphyr, und haben einen chalcedonartigen Kern; in dem Pechsteinporphyre bestehen sie aber aus muschelichtem Hornstein mit einem Quarzkern. Nicht selten findet man auch in den Porphyren Achat, Chalcedon, Heliotrop, Amethyst, Quarz, gemeinen und Halbopal in Platten, oder kleinen Lagen, in Trümmern, oder in derben Stücken. Seltner ist in ihm das Vorkommen des edlen Opals, trümmerweise, auch eingesprengt, wie bey Czervenicza im Abaujvarer Comitate in Ober-Ungarn (3). In Schemnitz findet sich an verschiedenen

(1) Doch sind Porphyre mit Olivin und basaltischer Hornblende einer weit späteren Zeit, als der Periode der Urgebirge, angehörig.

(2) K. Salinen-Ober-Inspector zu Sovár in Ober-Ungarn, ein ungemein fleißiger Geognost.

(3) Dieser wird von den französischen Geognosten zum Trachyte gerechnet.

Orten Mehlzeolit zwischen den Ablösungen des Porphyrs, zuweilen auch Kalkspath. Man hat auch blasigen Porphyr (1), wie bey Hlinik und bey Königsberg, beyde im Barscher Comitate, und letzteren Orts trifft man, obschon äußerst selten, Hyalith aderweise darin an. Oefter findet man den Hyalith an der Oberfläche des Porphyrs und Basalts als Ueberzug.

Unter die Porphyre rechnet man auch den Thonstein, und den Trümmerporphyr. Jener hat keine Gemengtheile, und ist die einfache Hauptmasse des Thonporphyrs, mit welchem derselbe unter ganz gleichen Umständen vorkommt. Der Trümmerporphyr besteht in einer Porphyrmasse, in welcher Bruchstücke von Porphyr, zuweilen auch andere Gesteinstücke, liegen. Der Formation des Trümmerporphyrs muß nothwendig eine gewaltsame Zerstörung des älteren Porphyrs voraus gegangen seyn, dessen Bruchstücke er enthält (2). In der Nachbarschaft von Schemnitz ist sehr viel Trümmerporphyr, besonders von Kreuz über Jallna bis Bucs, dann bey Badin. Mit gleichem Rechte, wie der Thonstein zum Thonporphyre, wird auch der ungemengte Pechstein zum Pechsteinporphyre gerechnet.

Vom Porphyre sind in der Classe der Urgebirge zwey ausgezeichnete Formationen bekannt, die ihrem Alter nach von einander wesentlich verschieden sind.

Die erste, also ältere Porphyr-Formation kommt

(1) Diese blasigen Porphyre, von ihrem Gebrauche Mühlstein genannt, werden, so wie jener von Czervenicza, von den neuesten französischen Geognosten, auf Herrn Beudant's Zeugniß, zu den Trachyten des vulkanischen Gebirges gerechnet.

(2) Ich habe mich an einem andern Orte erklärt, daß ich mir ein Gebirge mit Bruchstücken als kein Urgebirge vorstellen kann.

in gleichförmiger Lagerung im Gneiße, Glimmerschiefer und Thonschiefer in ziemlich mächtigen Lagern vor; hat immer splitterigen Hornstein zur Hauptmasse, Feldspath und Quarz zu Gemengtheilen; führt niemahls Glimmer und Hornblende bey sich, und eben so wenig Achat und Opal. Diese Formation findet sich in Böhmen zu Joachimsthal und Aberdam, in Sachsen aber zu Freyberg, dann zwischen Gießhübel und Glashütte.

Ungleich weiter, als die alte, ist die zweyte Formation verbreitet. Sie ist neuer als alle bisher aufgestellten Gebirgsarten. Wie sie sich aber in Ansehung ihres Alters gegen einige der folgenden verhalte, ist noch nicht ausgegemacht; Werner rechnet sie zu den Urgebirgen (1). Diese neuere Porphyr-Formation, die wegen ihrer größeren Bedeutenheit, auch die Haupt-Formation genannt wird, liegt in abweichender, übergreifender und sehr unterbrochener Lagerung, über die Ausgehenden der älteren Gebirgsarten hinweg, enthält, außer den Syenit, keine fremden Gebirgslager, und, da die ältere Formation ausschließlich aus Hornsteinporphyr besteht, so gehören viele Hornstein- und alle Feldspath- und Thonporphyre der zweyten Formation.

Der Porphyr ist überaus selten deutlich geschichtet.

Er kommt aber mit verschiedenen Absonderungen vor, nähmlich säulenförmig, plattenförmig, selten kugelicht. Die plattenförmige kommt bey Schernowitz, die kugelichte in Schemnitz im Stephanschachter-Felde vor; letztere soll sich auch am Dreyßiger zu Nagyag in Siebenbürgen, und bey Teplitz in Böhmen finden.

---

(1) Was ich von den Urgebirgen mit übergreifender Lagerung halte, habe ich bereits erklärt.

Der Porphyr ist in Ungarn und Siebenbürgen sehr reich an Metallen, die auf Gängen in ihm brechen. Der Schemnitzer göldische Silber- und Bley-, der Königsberger, Nagyager und Offenbanyer Goldbergbau wird in Porphyr, und zwar in Thonporphyr, dem Born'schen saxo metallifero, Haidinger's Graustein (1), Esmark's Syenitporphyr, Beudant's erdigem Porphyr (Porphyre terreux) geführt. Auf den Schemnitzer Gängen bricht nebst Silber, Bley und Gold, auch häufige Blende, Schwefelkies, Kupferkies, und, als große Seltenheit, Zinnober; in Nagyag kommen dieselben Erze, nur kein Zinnober, dafür aber Spießglas, Silvan, Braunstein und Arsenik vor. Im Auslande wird an verschiedenen Orten im Porphyre auf Zinn, Silber, Bley, Eisen, Braunstein gebaut.

Der Porphyr ist eine ziemlich gemeine Gebirgsart, und bildet häufig steile Felsen, und sehr oft wilde, zerstörte, über einander gehäufte Steinmassen, welches von seinen Zerklüftungen herrührt. Ein Beyspiel dieser Art ist das so genannte Steinmeer in Eisenbach bey Schemnitz, wo man einen Begriff erlangt, wie die Zeit mit ihren Gehülfen, den Atmosphärilien, Berge abträgt.

Unter den europäischen Ländern ist vor andern Ungarn sehr reich an Porphyr; besonders ist das Schemnitzer Erzgebirge voll davon. Im Thonsteine, der Hauptmasse desselben, liegen häufige Feldspath- und Hornblendekrystalle; aber das ist doch wohl nicht genug, um Syenitporphyr zu seyn. Der in anderen Ländern seltene Perlsteinporphyr fin-

---

(1) In dieser Bedeutung ist die Benennung Graustein veraltet; dagegen hat diesen Nahmen eine der Werner'schen Flötztrapp-Formation untergeordnete Gebirgsart erhalten.

det sich — mit Bimsstein und Bimssteinporphyr zwischen Glashütte und Hlinik in einem beträchtlichen Gebirge. Der Obsidianporphyr steht in mehreren Gegenden als Lager an, so bey Dülln. In der Hodritsch ist im Syenit ein Pechsteinlager mit dem Josephs Erbstollen überfahren worden; dieser Pechstein kommt zum Theil auch porphyrartig vor, und geht in vollkommenen Halbopal über. Jener Thonporporphyr zwischen Gießhübel und dem Kalvarienberge, auf welchem Thonporphyr diese Basaltkuppe (der Kalvarienberg) aufgesetzt ist, enthält unzählige Lager von blutrothem gemeinem Jaspisse, die 3—4 Zoll stark, und bey 10 Zoll von einander entfernt sind. — Größten Theils aus Thonporphyr, dann aus Perlstein-, Obsidian- und Bimssteinporphyr bestehen, die von ihren schönen gemeinen und Halbopalen berühmten Tokayer und Telkebanyer Gebirge (lauter Trachyte der Franzosen). — Die Cameral-Herrschaft Sovár hat eine Menge der interessantesten Porphyre, womit man erst durch Herrn Patzovsky's Bemühungen bekannt geworden ist.— Siebenbürgen hat Porphyr bey Walye Wintze, Vöröspatak und vielen anderen Orten, besonders ungemein schönen leberbraunen Thonporphyr mit apfelgrünen Steinmarkkrystallen zu Tököro.

Sachsen hat viel Porphyr; auch findet man ihn am Harze, in Schweden, in Sibirien; und am Chimborasso in Amerika erhebt er sich bey 2000, und am Vulkan Antisana sogar über 3000 Lachter über das Meer. Auch im Kaukasus sollen die höchsten Puncte aus Porphyr bestehen. Die Wüste zwischen dem Nil und dem rothen Meere, und der nördliche Theil von Corsica sind reich an Porphyren.

Der Nahme Porphyr ist griechischen Ursprunges, und bedeutet purpurroth; auch sind die Bildhauerarbeiten der

Alten im Porphyr immer roth; er ist bey den Antiquarien unter dem Nahmen Porfido rosso antico bekannt, und wurde sehr hoch geschätzt.

Der Porphyr wird zu Werken der schönen Baukunst heut zu Tage weit weniger verwendet, als von den Alten, die ihn auch zu Drehen verstanden. Das prächtige Fußgestelle der Statue Gustavs III. in Stockholm ist Porphyr aus den Steinbrüchen zu Elfdahl im nordwestlichen Dalekarlien, wo eine sehr bedeutende Manufactur von Kunstwerken besteht, die aus Porphyr verfertigt werden. Der weichere, in Schemnitz insbesondere der poröse, und der Trümmerporphyr, wird zu Steinmetzarbeiten verwendet; jener gibt über dieß treffliche Mühlsteine, die durch ganz Ungarn verführt werden, dieser gute Probieröfen. Gute Mauersteine gibt nur derjenige, welcher plattenförmig abgesondert, und zugleich hart ist.

Syenit.

Syenit (1) ist eine aus Feldspath und Hornblende in körnigem Gefüge in und mit einander verwachsene Gebirgsart.

Der Feldspath im antiken und im sächsischen Syenite ist beynahe immer roth, und nur selten etwas ins Grüne fallend; dagegen ist er in der Hodritsch bey Schemnitz grünlich- und graulichweiß. Er macht jedes Mahl den vorwaltenden Gemengtheil aus, und die Hornblende charakterisirt den Syenit. Zuweilen findet sich ein wenig Glimmer in kleinen

---

(1) Ich gebe den Syenit nach Werner; die Ansicht neuerer Geognosten folgt am Schlusse dieses Absatzes.

Flämmchen darin; er ist aber eben so zufällig, wie die Quarzkörner (1), die man in einigen Syeniten findet, und der Zirkon, welchen man bis jetzt bloß zu Friedrichsvaern in Norwegen, und zwar als rechtwinklich vierseitige, an beyden Enden mit vier auf die Seitenflächen aufgesetzten Flächen zugespitzte Säule von röthlichbrauner Farbe, darin angetroffen hat. Das Korn dieser Gebirgsart ist von verschiedener Größe, grob-, klein- und feinkörnig. Selten ist ein Gemengtheil krystallisirt, wie in der Hodritsch die Hornblende. Zuweilen zeigt der Syenit ein körnigporphyrartiges Gefüge, wie der porphyrartige Granit; ein gewöhnlicher kleinkörniger Syenit macht dessen Hauptmasse aus, in welchem große Feldspathkrystalle liegen; diesen nennt man porphyrartigen Syenit. Ist aber die Hauptmasse, in welcher Feldspathkrystalle liegen, aus Hornblende und vorwaltendem Feldspath so innig gemengt, daß sie das Auge kaum zu unterscheiden vermag, so heißt die Gebirgsart Syenitporphyr; dieser ist das Glied, wodurch der Syenit mit dem Porphyre zusammen hängt.

Von dem Grünsteine ist der Syenit hinlänglich unterschieden, ob sie gleich beyde einerley Gemengtheile haben; denn bey ersterem ist die Hornblende vorwaltend, und der Feldspath nie roth, sondern gewöhnlich weiß, und meistens von der Hornblende grünlich gefärbt.

Nur selten bemerkt man an dem Syenite eine Anlage zur Schichtung, und noch seltener ist sie deutlich; hingegen

(1) Nach einigen Neueren, welche den Syenit für einen Granit halten, ist es ein Zufall, wenn der Glimmer und der Quarz fehlen; dagegen betrachten sie die Hornblende als einen Uebergemengtheil.

finden sich öfter Zerklüftungen, die bisweilen eine Annäherung zum Säulenförmigen zeigen, und nicht selten kommt er eben so, wie der Porphyr, in kugelichten Massen vor, die wieder aus krummschalig abgesonderten Stücken bestehen. Wenn der Syenit mit dem Porphyre zusammen vorkommt, so nimmt er gewöhnlich die obere Stelle ein. Er ist dafür bekannt, keine fremdartigen Gebirgslager zu führen; doch haben wir in der Hodritsch ein Lager von Pechstein in ihm aufzuweisen, welcher in Halbopal übergeht.

Der Syenit ist erzführend. Bey Scharfenberg in Sachsen ist seit mehreren Jahrhunderten beträchtlicher Silberbergbau auf Gängen im Syenit getrieben worden, in welchen gelbe Blende, Schwarzgültigerz und sehr silberreicher Bleyglanz einbrechen. Der Altenberger Zinnbergbau befindet sich zwar größten Theils im Porphyr, aber es setzen doch auch in dem darüber liegenden Syenite Zinngänge auf. Aehnliche Verhältnisse zeigen die Eisensteingänge im Hennebergischen, die Theils in Porphyr, theils in Syenit streichen. Einigen Nachrichten zu Folge, soll der uralte cyprische Kupferbergbau in Syenit betrieben worden seyn.

Der Syenit wird zuweilen in der Nachbarschaft der Gänge, besonders solcher, welche Schwefel- und Arsenikkies führen, so verändert, daß man ihn kaum zu erkennen vermag. Der Feldspath und die Hornblende werden zu einer Art grünlichen Steinmarks aufgelöst, und der Syenit verliert dadurch seinen Zusammenhang. Ist die Verwitterung in einem minderen Grade eingetreten, so ist entweder der Feldspath mehr oder weniger verändert, oder zu Porzellanerde, oder die Hornblende zu Thon aufgelöst.

Der Syenit bildet keine hohen Berge, aber oft steile Felswände.

Der Syenit ist die Gesteinart, die von den Alten häufig bey Syene in Ober-Aegypten gebrochen, und zu Werken der schönen Baukunst verarbeitet wurde. Das berühmte Grabmahl des Cheops, die große Säule des Pompejus zu Alexandria, und eine große Menge Alterthümer zu Rom, sind daraus gearbeitet. Die Brüche, aus welchen diese Gesteinart gewonnen wurde, sind zum Theil von ungeheurer Größe, und noch jetzt mit Ueberbleibseln unvollendeter Arbeiten zu sehen. Sie kommt schon bey Plinius unter diesem Nahmen vor (1), und daß unser Syenit mit dem der Alten einerley sey, beweisen zwey antike Löwen in der Dresdner Antiken-Gallerie, wovon der deutlich sichtbare frische Bruch an der Einerleyheit des alten und desjenigen Syenits, der im Plauischen Grunde, dann bey Meissen und bey Altenberg in Sachsen vorkommt, keinen Zweifel übrig läßt. In Finnland ist er unter dem Nahmen Rapa-Kivi bekannt; Hauy nennt ihn Roche amphibolique, und Saussure Granitelle. Rozière, welcher ihn auf dem Berge Sinai in Aegypten angetroffen hat, möchte den Syenit lieber Sinait nennen.

Die Aegypter arbeiteten selten Bildsäulen in Syenit, aber eine Menge Obelisken, welche zum Theil der Sonne, zum Theil dem Andenken ihrer Könige gewidmet, und mit Hieroglyphen bezeichnet wurden. Ungeachtet viele dieser Kunstwerke von den Römern nach Italien gebracht wurden, so sind doch in Aegypten selbst noch viele vorhanden. Sie sind überaus gut erhalten, und haben zum Theil noch ihre völlige Politur. Sie widerstehen seit 3000 und mehr Jahren den zerstörenden Naturkräften. Heut zu Tage bedient man

---

(1) Circa Syenem vero Thebaidis Syenites, quem ante Pyropoecilon vocabant. Plinii Hist. natur. L. XXXVI. §. 13.

sich des Syenits eben so wie des Granits. Die Syenitgeschiebe geben schönes Straßenpflaster; die Stadt Schleussingen ist damit gepflastert. Man hat gefunden, daß der Syenit, wegen des Kohlengehalts der Hornblende, mit zu den luftverderbenden Stoffen gehöre. Schon im Sonnenscheine erhielt Lampadius von der Hornblende Kohlenstoffgas und Wasserstoffgas. In Freyen hat dieses Luftverderbniß wohl nicht viel auf sich; aber die Gruben, welche im Syenite getrieben werden, sind insgemein wetternöthiger, als die im Granite.

So weit Werner. — Neuere Geognosten haben den Syenit in Sachsen bey Tharant und bey Meissen, dann in Schottland mit dem Granite in der Lagerung und in der Structur vollkommen überein stimmen, und einen in den anderen übergehen gefunden. Daß beyde Gebirgsarten in Ansehung des Gefüges mit einander überein stimmen; dagegen ist nichts zu sagen. Was die Gemengtheile betrifft, so läge auch nichts Widersprechendes darin, einen aus Feldspath, Hornblende, Quarz und Glimmer bestehenden Syenit für einen mit Hornblende übergemengten Granit gelten zu lassen; fehlte auch Ein oder der andere dieser Gemengtheile, oder selbst ein Paar davon — es wäre sich darüber noch zu vereinigen. Hier muß aber die Lagerung entscheiden. Es frägt sich, ob seine gleichförmige Lagerung nachgewiesen werden könne — gleichförmig, nicht nur mit dem Granite, in welchen er übergehen soll, sondern mit der Ur-Schiefer-Formation; denn wäre der Granit, dessen nahe Verwandtschaft mit ihm behauptet wird, selbst ein jüngerer, so würde daraus offenbar nicht folgen, daß der Syenit dem alten Granite untergeordnet sey. Kommt es aber nur darauf an, die Verwandtschaft, oder wohl gar Einerleyheit mit dem

ungleichförmig und abweichend gelagerten, folglich jüngeren Granite einzuräumen, der mit der Hauptporphyr-Formation, zu welcher Werner den Syenit rechnet, ohnehin unter gleichen Lagerungsverhältnissen vorkommt: so hat, wenn man diese Verwandtschaft auch zugibt, Werner's System kaum eine Aenderung erlitten.

Quarzfels.

Der Quarzfels ist eine einfache Gebirgsart, gewöhnlich von grauer oder weißer Farbe. Bisweilen, doch selten, hat er eine kleine Beymengung von Glimmer, von welchem er eine schieferige Textur erhält, und dann Quarzschiefer heißt. In Cornwallis, wo er ziemlich ansehnliche Felsen bildet, enthält er Schörl.

Der Quarz zeigt oft eine Art von stänglich abgesonderten Stücken, die jedoch mehr und weniger undeutlich sind. Die Schichtung fehlt ihm entweder ganz, oder ist so undeutlich, daß sie nicht leicht wahrzunehmen ist. Dagegen ist das Quarzgebirge ungemein und nach allen Richtungen zerklüftet, und die Klüfte laufen oft so parallel, daß man leicht irre geführt werden kann, die Zerklüftungen für Schichtung zu halten. Die Schichtung desjenigen, welcher Glimmer bey sich führt, ist leichter zu beurtheilen, denn die Lage der Glimmerschüppchen ist mit der Schichtung immer parallel. Die Zerklüftung und seine Härte, durch die er der Zerstörung widersteht, sind die Ursache der steilen, klippigen Felsen, die er bildet. Zuweilen ist die Gebirgsmasse, worin der Quarz als Lager vorkommt, an ihrer Oberfläche, also auch rings um das Ausgehende desselben, verwittert und zerstört, und daß noch unversehrte Quarzlager ragt allenthalben in isolirten Wänden über die dermahlige Oberfläche des Gebirges hervor.

Lager von anderen Gesteinarten finden sich nicht im Quarzfels; auch ist er nicht erzführend, außer zu Zinnwald in Böhmen und in Sachsen, wo Zinnbergbau in ihm getrieben wird.

Seine Altersfolge in Rücksicht auf die übrigen Urgebirgsarten ist auch noch nicht bestimmt. Man kennt ihn bis jetzt nur noch als Lager im Granit, Gneiß, Glimmer- und Thonschiefer, und in kleinen Stückgebirgen; doch hat ihn v. Humboldt in Amerika 1500 Lachter hoch angetroffen. Nach Breislak soll er bey Guandamarca, auch in Amerika, in einer Mächtigkeit von 2200 Lächtern vorkommen.

Der Quarzfels findet sich nur selten und ist von keiner großen Verbreitung. Er kommt im sächsischen Erzgebirge, im Böhmerwaldgebirge bayerischer Seits, wo auch zu Zwiesel der rosenrothe Milchquarz, zuweilen mit beygemengtem schörlartigen Beryll gefunden wird, und in der Nähe von Schemnitz an mehreren Puncten in Felsen vor, die vermuthlich als eine Hervorragung über den Porphyr zu betrachten sind, was aber bey zwey Gebirgsarten, welchen beyden die Schichtung fehlt, nicht leicht zu entscheiden ist; der Schemnitzer Quarzfels enthält Drusen, deren Wände mit Krystallen von gemeinem Quarz und von Bergkrystall bekleidet sind.

Der Quarz wird in Glas-, Blaufarb- und Porzellanfabriken als Bestandtheil, und als Mühlstein gebraucht.

Zweytes Capitel.

Die Uebergangsgebirge.

Die Uebergangsgebirge sind nach den Urgebirgen die ältesten, und ihre Bildung fällt zwischen Werner's chaotische und bewohnte Periode.

Sie ruhen, wo sie immer mit Ur- und mit Flötzgebirgen vorkommen, stets auf den ersteren, und werden von den letzteren bedeckt.

Wenn sie gleich die Höhe der höchsten Urgebirge nicht erreichen, so übertreffen sie doch die Höhe der meisten Flötzgebirge.

Sie sind noch größten Theils chemischer Niederschlag, zum Theil aber schon mechanischer Absatz, und haben oft ein erdiges Ansehen.

Sie enthalten schon Versteinerungen, aber nur wenig und meistens von Korallen und Zoophyten, also von organischen Körpern, die — wie diese Gebirge selbst, den Uebergang aus den Ur- in die Flötzgebirge — gleichfalls die Uebergänge eines Naturreichs in das andere ausmachen. Die Originale dieser Versteinerungen sind größten Theils unbekannt; ihre Menge nimmt zu, wie das Alter der Gebirge abnimmt.

Sie enthalten weit mehr Brennstoff, als die Urgebirge, dagegen aber nur einige Metallgeschlechter.

So weit sie durch chemische Niederschläge gebildet sind, bestehen sie aus Thon-, Kiesel- und Kalkerde; die ungeheure Menge herbey geschwemmter Reste der Urgebirge, welche durch ein thoniges Bindemittel wieder zu eigenen Gebirgsarten zusammen gebunden sind, besteht größten Theils aus Kieselerde.

Ueber die Urgebirge sind sie größten Theils abweichend und übergreifend, unter sich aber gleichförmig gelagert.

Sie haben also sowohl mit den Ur- als mit den Flötzgebirgen mehrere Haupteigenschaften gemein; ihr hohes Niveau, die Form ihrer Berge, ihrer Felsen, ihr zum Theil noch chemischer Ursprung, ihre ansehnliche Metallführung auf G ä n g e n, bringen sie den Urgebirgen — dagegen das erste Vorkommen der Versteinerungen, die erste Anhäufung

des Kohlenstoffes, ihre großen Theils mechanische Bildung, ihr oft erdiges Ansehen, und die Geschiebe und Bruchstücke älterer Gebirge, aus welchen sie zum Theil bestehen, den Flötzgebirgen nahe.

Die am meisten verbreiteten Uebergangsgebirge sind: Uebergangskalk, Uebergangstrapp, Grauwacke, und Uebergangskieselschiefer (1).

Uebergangskalk.

Der Kalkstein aus der Classe der Uebergangsgebirge unterscheidet sich durch mehrere oryktognostische und geognostische Kennzeichen vom Ur- und vom Flötzkalke.

Der Uebergangskalk kommt von den verschiedensten und schönsten Farben vor; besonders oft ist er grau, und zwar häufig bläulichgrau, dann roth, schwarz, grün und gelb; sehr oft ist er bunt. Charakteristisch für denselben ist das geaderte und gefleckte Ansehen, das besonders dem schwarzen eigen ist, welchen häufig weiße Kalkspathtrümmer durchsetzen. Der Urkalk ist beynahe immer weiß, selten grau, noch seltener dunkel fleischroth; der Flötzkalk ist fast durchgängig grau.

Im Bruche ist der Uebergangskalk nur höchst selten körnig blätterig, gewöhnlich mehr dicht, aber doch auch nie so

---

(1) Die Herren Hausmann und v. Buch haben in Norwegen, außer diesen Uebergangs-Gebirgsarten, auch Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Serpentin, Porphyr, Syenit und Quarz, und die Herren Brochant und v. Charpentier haben Gyps gefunden, welche diese Geognosten keinem anderen, als dem Uebergangsgebirge zumuthen zu können erachten.

erdig, wie mancher Flötzkalk; immer mehr durchscheinend, als dieser, fast immer weniger, als Urkalk.

Die Versteinerungen, die man im Uebergangskalke findet, unterscheiden ihn hinlänglich vom Urkalke, und die Art der Versteinerungen, die ihm eigen sind, größten Theils Zoophyten und Korallen, vom Flötzkalke. Die Originale davon existiren meistens nicht mehr. Diese Versteinerungen kommen in den ältesten Kalklagern der Uebergangs-Periode wenig, oder gar nicht, in den neueren aber immer mehr und mehr vor.

Während der Urkalk, höchst seltene Fälle ausgenommen, beynahe nur als Lager im Gneiße, Glimmerschiefer und Thonschiefer vorkommt, erscheint der Uebergangskalk größten Theils als selbstständiges Gebirge, das nicht selten bis in die Wolken reicht.

Außer Lagern von Uebergangstrapp und selten von lydischem Steine, die sich jedoch nur in dem jüngeren Uebergangskalke zu finden scheinen, ist von fremdartigen Lagern in ihm bis jetzt nichts bekannt; aber nicht selten wechselt er mehrmahl mit Grauwackenschiefer ab. Der lydische Stein kommt auch zuweilen in Nestern und Adern, oder nierenförmig und knollig darin vor.

Die Eigenschaft, Höhlen und große, offene Spaltenräume zu bilden, kommt ihm noch in größerem Maße, als dem Urkalke zu. Die Baumanns- und Bielshöhle am Harze, die Einhornshöhle in Hannover, die Gaylenreutherhöhle in Bamberg, die Veteranische und die Räuberhöhle im Bannate, die Höhle Baradla bey Aktelek, und die Eishöhle Szelicze, beyde in Ungarn im Gömörer Comitate, die Slopper und Mazochahöhlen in Mähren, unzählige andere in verschiedenen Ländern, und vermuthlich mehrere in Steyermark,

Kärnthen und Krain, gehören hierher. Diese Höhlen sind vielleicht nie ganz leer; meistens sind sie mit den bewunderungswürdigsten Bildungen des Kalksinters, woran die Neigung zum Abentheuerlichen, und die Einbildungskraft sich üben können, verziert; oder andere sind auch ganz ausgefüllt, wie in der Villacher Alpe, wo die Ausfüllung aus Thon mit Bruchstücken und Geschieben von Kalkstein und Bruchstücken eines schieferigen Thones besteht. In den meisten dieser Höhlen liegen eine Menge Knochen von Säugethieren; es scheint aber, daß sie in den Höhlen des Flötzkalkes häufiger, als in jenen des Uebergangskalkes, dagegen in den Urkalkhöhlen gar nicht vorkommen.

Der Uebergangskalk ist oft nicht, zuweilen aber auch sehr deutlich geschichtet, wie z. B. am Diöl im Klein-Honter Comitate, oder am Hallstädter See in Oesterreich.

Er bildet schroffe Klippen, steile Felswände, und enge tiefe Thäler.

Er ist von großer Verbreitung. Am Harze ist er mantelförmig um den Granit gelagert (1), der den Kern des Harzgebirges ausmacht, und dessen höchste Hervorragung der Brocken ist; auf dem Kalke liegt Grauwacke. Der vortreffliche Blankenburger Marmor ist allenthalben bekannt. In Böhmen ist ein großer Theil des Berauner Kreises und des Jeschkner Gebirgszuges bey böhmisch Aycha, und besonders die Gegend um Tettin, reich an schönen Marmorarten, womit die Kirchen in Prag geziert sind. In Mähren sind Uebergangskalkgebirge bey Slopp und an anderen Orten; in Oesterreich unter der Enns bey Lilienfeld, bey Waidhofen an der Ybbs u. s. w. Ungarn, besonders im Sohler, Gömörer,

(1) Von Raumer ist nicht dieser Meinung.

Zipser und Lyptauer Comitate, hat den Uebergangskalkstein in Menge; um Herrengrund, Ulmanka, Neusohl, Lipsch, Libethen bis Rohnitz liegt er über Glimmerschiefer. Vom Diöl bis Aktelek führt der Weg durchaus zwischen Uebergangskalk. Ein großer Theil der Lyptauer Alpen, wie der Djumbir, und diejenigen Kalkgebirge im Zipser Comitate bestehen daraus, welche an die Karpathen angelehnt sind. In der Nähe von Schemnitz findet sich der Uebergangskalk bey Glashütte. Im Bannate bey Saska, Moldova, Mehadia, in Siebenbürgen bey Vaida-Hunyad, Faczebay, Offenbanya, Tresztyan, und an anderen Orten findet er sich. Im Salzburgischen hat man ihn bey Leogang, Hallein, Werfen. Der Marmor bey Tecin Tentschin) im Königreiche Pohlen, der italienische Korallenmarmor, und so viele andere Marmorarten in Italien, der Nero d'Egitto, ein schwarzer Marmor mit weißen und anderen Flecken aus Aegypten, auch der Kalkstein von Derbyshire in England gehören hierher.

Aber sowohl der Erstreckung in die Länge, als der Höhe nach, behaupten die steyermärkischen und kärnthnerischen Uebergangskalkgebirge einen vorzüglichen Rang. Die steyermärkischen erstrecken sich vom Schneeberg in Oesterreich bis an und über die Gränze von Salzburg, und geben den Karpathen an Höhe wenig, oder nichts nach; den Ruf des höchsten hat der Grimming, obschon er den Schein nicht für sich hat; bey Maria-Zell sollen Korallenversteinerungen darin vorkommen. Ueber die kärnthnerischen Uebergangskalkgebirge, welche durch Tyrol fortsetzen, die ich aber nicht selbst sah, drückt sich Mohs aus: »Wer nur sächsische, thüringische, böhmische, mährische, und schlesische Gebirge gesehen hat, ist nicht im Stande, die Größe eines solchen Anblickes zu fassen.«

Der Uebergangskalk ist erzführend, auf Lagern und Butzenwerken, vielleicht auch auf Gängen. Auf Lagern besonderer Art führt er Bley- und Zinkerze (sowohl Blende, als Galmay) zu Bleyberg und Raibel in Kärnthen; in der Wochein in Krain kommt das so genannte Bohnerz, und im Iberge am Harze ocheriger Brauneisenstein in Butzenwerken, und dieser, wie es scheint, auch in kleinen Höhlen vor; am Iberge findet man nierenweise auch Bleyglanz. Ob im Peak von Derbyshire, wo der Kalk mit Uebergangsmandelstein abwechselt, die Bley- und Zinkerze, und ob zu Hüttenrode am Harze, die Eisenerze auf Lagern oder Gängen vorkommen, scheint noch zweifelhaft zu seyn.

Der Uebergangskalkstein dient zum Kalkbrennen. Wenn er schöne Farben hat, und gute Politur annimmt, so wird er Marmor genannt, und zur Verfertigung architektonischer Arbeiten und anderer Kunstwerke verwendet; dagegen gehört der Statuen-Marmor meistens zum Urkalke; der Flötzkalk ist aber weder zu Statuen, noch zur Architektur zu gebrauchen, denn er ist zu erdig, zu dünn geschichtet, und hat nicht das empfehlende Ansehen des Kalks der älteren Perioden.

Uebergangstrapp (1).

Man rechnet zum Uebergangstrapp, zu dessen Charakter es gehört, daß die krystallinische Textur sich verliert, und daß die Hornblende und der Feldspath in ein eisenthoniges Gestein übergehen — ungemengtes Hornblendegestein, Uebergangsgrünstein, Uebergangsmandelstein, porphyrartigen Uebergangstrapp, und den Kugelfels.

---

(1) Den Uebergangs-Trapp, besonders aber den Uebergangsmandelstein, sind schon mehrere Geognosten geneigt, zu den vulkanischen Producten zu rechnen.

Das ungemengte Hornblendegestein ist unter einander laufend strahlige gemeine Hornblende. Es bildet sehr mächtige Lager im Uebergangskalke der Villacher Alpe, wo aus dem reinen Hornblendegesteine in den Grünstein ein vollkommener Uebergang Statt findet. Dieses Trappgestein zeigt nicht die mindeste Anlage zu einer schieferigen Textur.

Der Uebergangsgrünstein ist ein feinkörniges Gemenge von Hornblende und Feldspath, die aber sehr innig mit einander verbunden sind, und bey weitem nicht das krystallinische Ansehen haben, wie der Urgrünstein. Bisweilen ist dieses Gemenge so innig, daß man die Gemengtheile nicht unterscheiden kann. Bey Dillenburg bildet der Uebergangsgrünstein ein mächtiges Gebirge, welches sich bis ins Märkische erstreckt.

Der Uebergangsmandelstein ist ein sehr aufgelöster, eisenthonartiger, der Wacke sich nähernder Grünstein mit mandelsteinartigem Gefüge, dessen Blasenräume entweder leer, oder mit Kalkspath, Chalcedon, Quarz, Amethyst, Jaspis, Achat, Grünerde, oder anderen Fossilien ganz, oder zum Theil ausgefüllt sind.

Zuweilen finden sich in aufgelöstem, wackenartigem Grünsteine auch Feldspathkrystalle, die von der Hornblende grünlich gefärbt sind, und einen porphyrartigen Uebergangstrapp bilden.

Der Kugelfels, der auch Leberfels, oder Kugelgestein heißt, ist ein feinkörniges, sehr aufgelöstes, von Eisenocker bräunlich gefärbtes Hornblendegestein, was schon ins Thonige übergeht, und in seinen Lagern Kugelmassen bildet, die wieder aus concentrisch-schalig abgesonderten Stücken bestehen, und einen festen Kern haben. Von der

kugelichten Absonderung und von der leberbraunen Farbe sind die Nahmen dieses Gebirgsgesteines entstanden.

Der Uebergangstrapp ist zum Theil ziemlich deutlich, oft aber auch gar nicht geschichtet, und bildet meistens schroffe Felsklippen. Es wechselt mit den übrigen Uebergangsgebirgen in mehr oder minder mächtigen Lagern ab, und bildet selbst zuweilen ziemlich beträchtliche Stückgebirge.

Am Harze im Selkethale liegt auf dem Grauwackenschiefer ein etliche Fuß mächtiges Lager von Kieselschiefer; über diesem ein Lager von Uebergangsgrünstein, etliche Lachter mächtig, worauf sich wieder das Grauwackenschiefergebirge befindet; alles in gleichförmiger Lagerung.

Der porphyrartige Uebergangstrapp bildet auch am Harze zwischen Rübeland und Elbingerode ziemlich beträchtliche Felsen.

Der Uebergangsmandelstein findet sich in Böhmen im Berauner Kreise (1) bey Jarow am Berge Kotis, an der Trubna Hora bey Zditz, bey Zebrak. In Derbyshire wechselt er mit Uebergangskalkstein ab.

Der Leber- oder Kugelfels kommt bey Alt- und Neu-Sulze im Voigtlande vor.

In Böhmen, im Berauner Kreise, ist die Classe der Uebergangsgebirge, und insbesondere der Uebergangstrapp, sehr verbreitet. Der rothe linsenförmig körnige Thoneisenstein bricht dort auf meistens sehr mächtigen Lagern, theils über dem Kieselschiefer, theils im Uebergangsmandelstein. Dieser linsenförmige Thoneisenstein kommt, aber von brauner Farbe, auch im Flözgebirge zwischen dem bunten Sandsteine und dem Mu-

---

(1) Es wird bezweifelt, ob der Mandelstein des Berauner Kreises nicht vielmehr zum Flözgebirge gehöre.

schelkalke vor. In dem Uebergangsgebirge des Berauner Kreises kommt auch Kupfer, Eisen, und auf Gängen etwas Zinnober vor; letzterer insbesondere am Giftberge bey Horschowitz.

Grauwacke.

Das Grauwackengebirge begreift die gemeine Grauwacke, die schieferige Grauwacke und den Grauwackenschiefer.

Sie zeichnen sich alle durch ihre graue Farbe aus, welche bey der gemeinen und schieferigen Grauwacke fast stets rauchgrau, und nur nach einer vorhergegangenen Veränderung durch Einwirkung der Atmosphäre aschgrau, bey dem Grauwackenschiefer hingegen auch gelblich-, rauch-, bläulich- und schwärzlichgrau und graulichschwarz ist; letzterer kommt auch noch von anderen Farben vor.

Die gemeine Grauwacke ist ein vollkommener Sandstein, und ihre Entstehung als Folge vorhergegangener Zerstörungen älterer Gebirge vollkommen mechanisch. Runde und eckige Körner, sämmtlich mehr oder weniger abgeführte Geschiebe, sind durch eine Masse zusammen gekittet, die den bey weitem kleinsten Theil ausmacht. Die Körner bestehen aus Quarz, aus Kieselschiefer, und selbst nicht selten aus einem älteren Thonschiefer von meistens graulich-schwarzer Farbe. Das Bindemittel ist eine Thonschiefermasse, welche mehr oder weniger mit einer Quarzauflösung durchdrungen gewesen seyn mag. Die Körner der Grauwacke haben eine außerordentlich verschiedene Größe; die kleinsten sind kaum mit freyem Auge erkennbar; die größeren wie Erbsen, Bohnen und Nüsse; ja es gibt auch puddingartige Grauwacke mit nuß- und kopfgroßen Geschieben, welche mit klein- und feinkörniger Grauwacke abwechselt. Häufig finden sich in der

Grauwacke kleine, zuweilen kaum erkennbare Glimmerblättchen, meistens von gelblicher, oft auch von silberweißer Farbe. Sonst ist sie ziemlich rein von fremdartigen Gemengtheilen; nur etwas Schwefelkies findet sich theils eingesprengt, theils in kleinen Würfeln darin, und dieser ist, besonders in der letzteren äußeren Gestalt, nicht, wie die Körner der Grauwacke und jene Glimmerblättchen, secundärer Entstehung, sondern für eine ursprüngliche Ausscheidung aus der Auflösung des Bindemittels der Grauwacke zu halten. Auch Quarztrümmerchen finden sich häufig in ihr, die mit dem Ganzen wohl ziemlich von gleichzeitiger Entstehung sind. Die gemeine Grauwacke ist von ungemeiner Festigkeit, sehr schwer zersprengbar, springt nach allen Richtungen in unbestimmt eckige Stücke, läßt sich durchaus nicht spalten, und äußert nicht die mindeste Anlage zur schieferigen Textur.

Die gemeine Grauwacke in vollkommen sandiger Structur ist nicht das gemeinste Gestein in diesem Gebirge. Bey weitem häufiger findet sie sich in einer mehr oder weniger deutlichen Anlage zum Schieferigen. Diese Annäherung zur schieferigen Grauwacke hat ebenfalls alle Grade der oben gedachten Größe des Korns, und das Eigene, daß die Anlage zum Schieferigen nicht auf dem Hauptbruche, sondern auf dem Querbruche zuerst sichtbar wird; denn jener erscheint noch vollkommen sandig, wenn dieser sich schon dem Querbruche des grobflaserigen Gneißes der Structur nach nähert. So wie nach und nach die sandige Structur sich in die schieferige umändert, so geht auch die gemeine Grauwacke in die schieferige über.

Die gemeine Grauwacke ist ein vollkommener Sandstein, die schieferige ein vollkommener Sandsteinschiefer. Cha-

rakteristisch für diesen ist die deutliche und meistens geradschieferige Structur des Hauptbruches, während der Querbruch vollkommen körnig, d. i. sandig ist. Die Körner der schieferigen Grauwacke sind zwar auch sehr verschieden; doch übersteigt ihre Größe selten die Größe der Hirse- oder Hanfkörner, wenn man nicht auf einzelne flache Thonschiefergeschiebe sieht, welche nicht leicht in einem nur mäßig großen Stücke von schieferiger Grauwacke fehlen. Die Glimmerblättchen sind hier bey weitem häufiger als in der gemeinen Grauwacke, und liegen der schieferigen Structur conform. Man geräth aber, bey einiger Aufmerksamkeit, gewiß nie in Gefahr, diesen Sandsteinschiefer mit dem Glimmerschiefer, so wenig als einige Abänderungen der undeutlich und flaserig schieferigen Grauwacke, ungeachtet der noch größeren Aehnlichkeit, mit dem Gneiße zu verwechseln. Beym Gneiße und Glimmerschiefer nähmlich sind die eckigen und rundlichen Körner ursprünglich, bey der schieferigen Grauwacke sind sie Geschiebe. Die schieferige Grauwacke ist leicht spaltbar. Wenn nach und nach die Größe des Kornes der schieferigen Grauwacke mit der Größe der Glimmerblättchen abnimmt, dagegen das Bindemittel sich anhäuft: so wird aus der schieferigen Grauwacke der Grauwackenschiefer.

Der G r a u w a c k e n s c h i e f e r ist ein vollkommener Thonschiefer, also ein ganz einfaches Fossil, von vollkommen schieferiger Structur, und der ausgezeichnete Grauwackenschiefer ist von dem Urthonschiefer oryktognostisch keineswegs unterschieden. Dem Grauwackenschiefer fehlen jedoch gewöhnlich die rothen, gänzlich die grünen Farben; so wie der seidenartige Glanz einigen Urthonschiefers nur äußerst selten bey demselben angetroffen wird. Wie sich der Grauwackenschiefer der schieferigen Grauwacke nähert, so nehmen die Glimmer-

blättchen, die sich in dem vollkommenen und ausgezeichneten Grauwackenschiefer nicht finden, an Menge und Größe zu, und zeichnen dadurch wenigstens einen Theil des Grauwackenschiefers vom Urthonschiefer aus. Der Grauwackenschiefer ist insgemein gerade- und dünnschieferig, doch findet er sich auch von krumm- und wellenförmig-schieferiger Structur, wie der Urthonschiefer.

Der reine und vollkommene Grauwackenschiefer ist ein chemisches Erzeugniß. Mit der Annäherung zur schieferigen Grauwacke nimmt auch die mechanische Bildungsart an seiner Erzeugung Theil. Dieß verrathen zuerst die Glimmerblättchen, welche bloß mechanisch eingemengt sind; dann folgen die feinsten Körner in der geringsten Menge, und nehmen an Größe und Menge zu bis in die schieferige Grauwacke, welche jedoch noch weit mehr Bindemasse hat, als die gemeine Grauwacke. Bey der Abnahme der schieferigen Textur nimmt auch das Bindemittel mehr und mehr ab, das Mechanische in der Bildungsart mehr und mehr zu; bis endlich die gemeine Grauwacke, ein vollkommener Sandstein, ein völlig mechanisches Product ist.

Gemeine Grauwacke, schieferige Grauwacke und Grauwackenschiefer wechseln stets mit einander ab. In Hinsicht der Altersfolge ist zwischen denselben kein Unterschied zu bemerken. Das Grauwackengebirge ist also ein Ganzes, dessen Theile gegen einander gleichzeitig angenommen werden müssen.

Das Verhalten des Grauwackengebirges gegen die übrigen Uebergangsgebirge ist nicht genau bestimmt. Kalkstein und Trapp wechseln mit demselben mehrmahl ab. Sie liegen also sowohl darunter, als darüber, und zwar in gleichförmiger Lagerung gegen einander, so daß die bisherigen

Beobachtungen nichts über die Altersfolge der Uebergangs-Gebirgsgattungen bestimmen. Es gibt Gegenden, wie den größten Theil des Harzes, wo das Grauwackengebirge gegen den Kalkstein und den Trapp durchaus vorwaltend, es gibt andere, wie die Villacher Alpe in Kärnthen, wo der Uebergangskalkstein das herrschende Gebirge ist, in welchem die Grauwacke und der Trapp nur in Lagern vorkommen. Außer den Kalkstein- und Trapplagern findet man in der Grauwacke zuweilen Lager von Alaun- und Zeichenschiefer, von lydischem Steine, von Bandjaspis, endlich von Kohlenblende. Nach Merz sollen auch Lager von Quarz, Wetzschiefer, Hornsteinporphyr, und nach v. Buch Gyps darin vorkommen.

Andere im Urthonschiefer häufig vorkommende untergeordnete und fremdartige Lager fehlen dem Grauwackenschiefer ganz und gar.

Die Kohlenblende, so gut organischen Ursprunges, als die Steinkohlen der jüngeren Gebirgs-Perioden, trägt von ihrer Entstehungsart keine Spur mehr an sich; sie ist die älteste Anhäufung des Kohlenstoffes, und, mit den Versteinerungen, das erste Document für organisches Leben. —

Das Grauwackengebirge ist geschichtet, und die Schichtung stets der Structur des Gesteines conform: also durchaus leicht bestimmbar, mehr und minder ausgezeichnet, meistens nach der Beschaffenheit des Gesteines; die Schichten sind mehr und weniger mächtig. Der Grauwackenschiefer ist stets vollkommen deutlich, und meistens sehr dünn geschichtet; eben so verhält sich die schieferige Grauwacke. An der gemeinen Grauwacke ist dagegen die Schichtung oft undeutlich, und geht zuweilen so sehr ins Große, daß sie schwer erkennbar wird. Bestätiget sich Werner's, von

Neueren bestrittene Behauptung, daß das Grauwackengebirge am Harze den Granit und den Porphyr mantelförmig umgebe, so muß daselbst dessen Schichtung nicht bloß unter verschiedenen Winkeln, sondern sogar gegen alle Weltgegenden geneigt angetroffen werden.

Das Grauwackengebirge ist vermöge seiner Zerspaltungen sehr geeignet, Felsen zu bilden. Die Festigkeit des größten Theiles seines Gesteines bewahret es vor leichter Zerstörung und Abrundung durch die Einwirkung der Atmosphäre, und die ihm eigenthümliche doppelte Zerspaltung, deren Klüfte die Schichtung unter etwas schiefen Winkeln schneiden, trennt große Massen los, die dann herab stürzen, zertrümmert weggeführt werden, und schroffe prallige Gehänge, voll überhängender Felswände und Klippen, zurück lassen, die den tiefen, meistens ziemlich engen Thälern ein mahlerisches Ansehen geben. Die Berge sind häufig kegelförmig, freystehend, nur am Fuße mit einander verbunden; die Gebirgsrücken werden dadurch kuppig, und die Gebirgsjoche stellen sehr deutliche Bergreihen dar.

Das Grauwackengebirge ist ungemein erzführend, besonders auf Gängen, die meistens von ungewöhnlicher Mächtigkeit sind, und öfters stockartige Erweiterungen haben.

Die Hauptniederlage dieser Gebirgsart ist der Harz, wo der ganze wichtige Bergbau auf Silber, Kupfer und Bley (mit einer jährlichen Erzeugung von 60,000 Zentner Bley), neben welchen sich auch Eisenstein, Blende, Spießglas, Arsenik und Rauschgelb einfinden, auf Gängen in Grauwacke getrieben wird.

In Siebenbürgen, in der Gegend von Vöröspatak und Abrudbanya, führt das Grauwackengebirge Gediegen-Gold

auf sehr schmalen Gängen, die das Gebirge nach allen Richtungen durchschwärmen (1).

Der Herrengrunder Kupferbergbau wird zum Theil, der Bergbau im Westerwaldgebirge, besonders im Lahnthale, in Grauwacke getrieben.

Außer dem setzen Gänge, welche kein Erz führen, besonders Quarzgänge, in außerordentlicher Menge darin auf.

Das Vorkommen von Erzlagern im Grauwackengebirge scheint noch nicht bewiesen zu seyn; doch wird es von dem Bergbaue im Lahnthale vermuthet, und von dem salzburgischen in Leogang, wo Kupferkies, Bleyglanz und Fahlerz mit seltenem Quecksilber und Spießglanz einbrechen, behauptet, daß er daselbst auf Lager betrieben werde. In Leogang kommt auch Gyps mit den genannten Erzen vor.

Die Verbreitung des Grauwackengebirges wird erst seit kurzem mehr bekannt; man hat es in vielen Ländern von Europa. Außer dem Harze, der Hauptniederlage desselben, findet man es in verschiedenen Gegenden von Sachsen und am Rheine; im salzburgischen Zillerthale erreicht die Grauwacke eine Höhe von 1000 Lachtern; in Kärnthen kommt sie im Villacher Kreise, in Böhmen im Pilsner, Klattauer, Berauner, Bunzlauer und Kaurzimer Kreise vor; in Ungarn bey Herrengrund und Szkalkova; in Siebenbürgen zu Zalathna, Abrudbanya, Vöröspatak, zwischen Faczebay und Offenbanya, am Körösflusse bis nach Mihelyen, bey Tresztyan.

Der Grauwackenschiefer oder Uebergangs-Thonschiefer gibt zuweilen trefflichen Dachschiefer, wie am Harze und am Rheine; die gemeine Grauwacke gibt Mühlsteine, und

(1) Müller v. Reichenstein in der Bergbaukunde.

mehr oder weniger gute Bausteine; dagegen ist die schieferige Grauwacke leicht spaltbar, und gibt vortreffliche platten- und tafelförmige Mauersteine, welche dem Gneiße zur Grubenmauerung in Absicht der Dauer gleich, in Absicht der Zurichtung noch vorzuziehen seyn dürften.

Bey den französichen Geognosten kommt die Grauwacke unter dem Nahmen Traumate, und der Grauwacken- oder Uebergangs-Thonschiefer, als Phyllade intermédiaire, oder Schiste traumatique, oder Schiste de transition vor.

Uebergangs-Kieselschiefer.

Der Uebergangs-Kieselschiefer, sowohl der gemeine als der lydische Stein (1), ist von demjenigen, welcher im Urgebirge lagerweise vorkommt, nicht verschieden; beyde sind mineralogisch-einfache Fossilien; beyden, besonders aber dem lydischen Steine, ist es eigen, mit Quarztrümmern und Adern durchzogen zu seyn. Der lydische Stein ist im Uebergangsgebirge häufiger, als der gemeine Kieselschiefer, und wird überaus oft mit gemeinem Jaspis, und mit Bandjaspis angetroffen.

Der Kieselschiefer ist gewöhnlich nach allen Richtungen äußerst zerklüftet, und bildet schroffe und zackige, meistens sehr zerrissene und zerstückte Berge, welche zuweilen auch kegelförmig erscheinen. Diese Form zeigt besonders ausgezeichnet das Kieselschiefergebirge bey Prag, die so genannte Scharka. In Folge der häufigen Zerklüftungen sind die Kuppen der Kieselschieferberge mit Gerülle und zahllosen Geschieben bedeckt.

---

(1) Der lydische Stein soll, nach neueren Erfahrungen, nie im Urgebirge vorkommen.

Der Uebergangs-Kieselschiefer ist mit dem Grauwacken-gebirge gleichförmig gelagert, und wechselt mit demselben in größeren und kleineren Lagern und in Stückgebirgen ab. Im Uebergangskalksteine bildet der lydische Stein nicht allein Lager, sondern auch Nieren und Trümmer; doch scheint er nie in ganzen Bergen vorzukommen. Die Lager des lydischen Steines sind, wo sie zu Tage aussetzen, durch ihre Zerklüftung oft in würfelichte Stücke zerspalten; daher haben auch die in Flüssen und Bächen sich so häufig findenden Geschiebe desselben mehr oder weniger deutliche Würfelform, wenn gleich Ecken und Kanten abgeführet sind.

Besonders merkwürdig ist der Kieselschiefer des Berauner, Pilsner und Klattauer Kreises, bey Königshof, Ziwo, Tocznik, auf den Herrschaften Stiahlau, Nebilau und an mehreren Orten, wo er nicht als untergeordnete, sondern als selbstständige Gebirgsart erscheint. Die Berge, welche er dort constituirt, sind überaus schroff und klippig, und ihre Umrisse nähern sich der Kegelform, wenn gleich nicht so deutlich, wie die Besaltberge. Daß er dort in die Uebergangs-Periode gehöre, läßt sich schon aus seiner abwechselnden Lagerung mit Grauwackenschiefer bey Plsenecz, Chwalenitz, und Modrzan schließen. Auch im Chrudimer Kreise bey Woldrzetitz, Hlinsko und Skutsch kommt Kieselschiefer vor; nur ist noch unbestimmt, ob dieser zum Ur- oder Uebergangs-Kieselschiefer gehöre.

Im Selkethale am Harze liegt der lydische Stein über Grauwackenschiefer und unter Uebergangsgrünstein.

Auf Katharina-Neufang, zu Andreasberg, schneiden sich die Erzgänge an gemeinem Kieselschiefer, dort die faulen Ruscheln genannt, ab.

Seine Verbreitung scheint bedeutend zu seyn, wie man aus den zahllosen Kieselschiefergeschieben schließen muß, die sowohl im flachen Lande, als auch auf den Kuppen anderer Berge, besonders aber in und an den Flüssen allenthalben anzutreffen sind; sie rühren zwar zum Theil auch vom Urkieselschiefer her, welcher aber weit seltener ist, und fast nur als Lager im Thonschiefer vorzukommen scheint. Weder der Ur- noch der Uebergangs-Kieselschiefer sind erzführend. Das Kieselschiefergebirge hat in seinen, in das Große gehenden Verhältnissen mit dem Quarzfels große Aehnlichkeit, und scheint so wenig als dieser geschichtet zu seyn, oder fremde Lager zu enthalten.

Der lydische Stein wird als Probierstein gebraucht; der gemeine Kieselschiefer gibt vortreffliche Reibsteine, und kann als Baustein verwendet werden.

Außer diesen von Werner untersuchten Uebergangsgebirgsarten, sind seit dem mehrere andere beobachtet worden, von welchen viele Geognosten dafür halten, daß man nicht vermeiden könne, sie zu den Uebergangsgebirgen zu rechnen. In Folge dieser Beobachtungen gibt es:

Uebergangs-Granit. In der Gegend von Christiania in Norwegen haben Hausmann und v. Buch nachstehende Folge der Gebirgsarten angetroffen: 1) Granit und Gneiß als Grundgebirge; 2) Thonschiefer mit Kalkstein abwechselnd; er geht in Kieselschiefer über, und enthält Lager von Alaunschiefer, Nieren von Kohlenblende, und Pflanzenabdrücke; der Kalkstein ist schwarz, dicht, bildet fußmächtige Lager, und ist mit einer Menge Muschelversteinerungen angefüllt. Ueber dem Thonschiefer liegt an manchen Stellen eine, zuweilen mächtige Schicht von Sandstein, oder Grauwacke. 3) Ein gegen 300° mächtiges Por-

phyrlager; über diesem 4) an einigen Stellen Basalt, an anderen Zirkon-Syenit; 5) gemeiner Granit.

Uebergangs-Gneiß. Brochant hat in Savoyen Thonschiefer, Sandstein, Kohlenblende mit Pflanzenabdrücken, dann wieder körnigen, Muscheln und viele Kalkbruchstücke enthaltenden Kalkstein mit Gneiß, mit Glimmerschiefer, mit Quarz und mit Serpentin abwechseln gesehen. Aus dieser Beobachtung — ihre, so wie aller anderen Beobachtungen, Richtigkeit voraus gesetzt — ergibt sich ferner:

Uebergangs-Glimmerschiefer (1);

Uebergangs-Serpentin. Diesen habe ich selbst bey Waydhofen an der Ybbs in Oesterreich auf Uebergangskalk aufgesetzt, angetroffen. Aus Brochant's Beobachtung folgt ferner:

Uebergangs-Quarz, so wie aus den früher bey dem Uebergangs-Granite angeführten Erfahrungen in Norwegen

Uebergangs-Porphyr (2), und

Uebergangs-Syenit. Endlich

Uebergangs-Gyps in der Schweiz nach v. Charpentier's, Brochant's und Struve's, in Salzburg nach v. Buch's Beobachtungen. Nach v. Charpentier ist der Gyps, im Innern der Salzwerke, ohne Wasser (Anhydrit), gegen den Tag aber Alabaster.

---

(1) Wer hier den Uebergangs-Thonschiefer vermißt, wolle sich gefälligst des Grauwackenschiefers erinnern.

(2) Auf den Quarzfels und auf den Porphyr (Thonporphyr) im Uebergangsgebirge, hat auch schon v. Raumer aufmerksam gemacht.

Drittes Capitel.

Die Flötzgebirge (1).

Die Flötzgebirge haben sich in der Periode des Organismus gebildet, welche Werner die bewohnte Periode nennt.

---

(1) Es ist schon bemerkt worden, daß die Franzosen terrains secondaires und tertiaires annehmen, daß beyde zusammen genommen, unsere Flötzgebirge ausmachen, und daß sie den Grund dieser Eintheilung von den Versteinerungen hernehmen, indem sie die älteren derselben mit Einschluß des Kreidegebirges zu den t. secondaires, die jüngeren, in welchen Reste vierfüßiger Landthiere vorkommen, zu den tertiaires rechnen.

Als Beyspiele verschiedener terrains tertiaires werden die Flötzgebirge der Gegend von Paris, der Gegend um London, der Insel Wight, jener von Oeningen, die Mergellager am Fuße der Pyrenäen u. s. w. angeführt.

Das Flötzgebirge um Paris z. B. besteht aus verschiedenen Gestein- und Erdarten, welche in Ansehung der Perioden ihrer Entstehung, in 4 Schichten abgetheilt werden:

1) Die unterste auf dem Kreidegebirge besteht aus Töpferthon, über welchem grober, sandiger Kalkstein liegt, welcher mit Mergel abwechselt. Diese Schicht hat keine anderen Versteinerungen als Meermuscheln.

2) Kalkstein mit viel Kieselerde, Gyps (in welchem der Menilit), Mergel. Bloß im Gypse, und zwar in der untersten Lage desselben, kommen Meermuscheln vor; übrigens sind die Flußmuscheln und Landthiere für diese Schicht charakteristisch.

3) Mergel, Sand und Sandstein; hier finden sich wenig Versteinerungen, und nur von Meermuscheln.

4) Die große Formation des Süß-Wasser-Kalksteins

Sie sind immer über Ur- oder Uebergangsgebirge gelagert; wenn sie eine Bedeckung über sich haben, so ist diese bloß aufgeschwemmtes, oder vulkanisches Gebirge; der größere Theil derselben liegt sowohl unter sich, als auch mit den Gebirgen der vorhergehenden Classe in gleichförmiger Lagerung;

Sie bedecken meistens den Fuß anderer Gebirge, erheben sich gewöhnlich nur ganz sanft, ziehen sich in schwachen und wellenförmigen Erhöhungen und Vertiefungen fort, und bilden großen Theils nur hügeliges Land; wiewohl sie auch eine Höhe von 1000, und 1500 Lachter erreichen.

Sie bestehen größten Theils aus mechanischen Absätzen, die vorhergegangenen zerstörenden Revolutionen ihr Daseyn zu verdanken haben; und selbst die chemischen Niederschläge, die in dieser Periode noch große Gebirge bilden, haben nicht das krystallinische Gefüge der Uebergangs- noch weniger der Urgebirge;

Sie enthalten eine ungeheure Menge Versteinerungen von Muscheln, Schnecken, Fischen, Pflanzen u. s. w., größten

---

(Calcaire d'eau douce), unter welcher hier und da eine Schicht von Quarz, oder Hornstein vorkommt, welche vortreffliche Mühlsteine liefert. Dieser Mühlstein enthält keine Versteinerungen; die Muscheln aber, welche in jenem Kalksteine vorkommen, sind in Flüssen und Sümpfen zu Hause.

Von den Ligniten (so nennen die Franzosen alles fossile Holz, was nicht Schwarzkohle und auch nicht versteinert ist) werden den terrains tertiaires folgende zugewiesen:

1) Bituminöses Holz,

2) Gagat,

3) Braunkohle,

4) Umbra, Alaunerde, Vitriolerde.

Theils bekannter Originalien — ein Beweis für ihre spätere Bildung gegen die Uebergangs-Periode, in welcher die Organität an Menge und Mannigfaltigkeit noch weit zurück war;

Sie enthalten eine ungeheure Menge von Brennstoff, und sind dessen eigentliche unterirdische Niederlage;

Im Kleinen sind sie meistens einfach, ungemengt, dagegen im Großen desto zusammen gesetzter, denn in demselben Gebirge wechseln gemeiniglich verschiedene Gesteinarten in Lagern oder Flötzen, wovon sie auch den Nahmen Flötzgebirge haben, mit einander ab.

Sie sind größten Theils kalkartig; was sie vom Kieselgeschlechte haben, gehörte ursprünglich älteren Perioden an.

Sie enthalten viele und vielerley, aber doch nicht alle Metalle.

Zu den Flötzgebirgen gehören: das Sandstein-, das Flötzkalk-, das Flötzgyps-, mit dem ihm verwandten Steinsalzgebirgen, das Kreide-, das Steinkohlen- und das Flötztrappgebirge (1).

Das Flötzgebirge zeichnet sich oft durch eine erstaunliche Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit der Verbreitung durch große Provinzen aus; so verhält es sich in England, so in Thüringen und Hessen, so in Galizien. Ein Mehreres davon bey den Lagern.

Sandsteingebirge.

Der Sandstein ist eine aus kleineren, oder größeren Körnern von Quarz, Kieselschiefer u. d. gl. mittelst eines

---

(1) Der Ansichten der Neueren über das Flötztrappgebirge wird bey demselben Erwähnung geschehen.

thonigen, quarzigen, eisenschüssigen, kalk- oder mergelartigen Bindemittels zusammen gekittete Gebirgsart, also das Resultat mechanischer Absätze zerstörter älterer Bildungen. Zuweilen sind die Körner sehr lose, wie im Filtrirsandsteine, zuweilen durch eine Quarzmasse, wie im Trappsandsteine, sehr fest verbunden; mancher ist blasig, mancher glimmerreich, und dieser scheint schon der Steinkohlen-Formation untergeordnet zu seyn, mit welcher das Sandsteingebirge in sehr naher Verbindung steht. Das Korn des eigentlichen Sandsteins ist oft so fein, wie Mohn, oft so grob, wie Graupen, Erbsen, oder Bohnen. Letzterer wird von Manchen, doch gegen den mineralogischen Sprachgebrauch, Puddingstein genannt, denn die zusammen gekitteten Geschiebe sind im eigentlichen Puddingsteine, wie in jenem der Grafschaft Hartfort, immer Feuerstein. Die Nagelfluh der Schweizer wird auch zum Sandsteine gerechnet.

In diesem Gebirge lassen sich mehrere Formationen unterscheiden, von welchen bis jetzt drey Haupt-Formationen bestimmt sind, die man mit dem Nahmen des älteren, mittleren und jüngsten Sandsteines bezeichnet. Der ältere ruht auf Ur- oder wenigstens auf Uebergangsgebirgsarten, und ist durch den ältesten Flötzkalk bedeckt. Der mittlere ruht auf Jurakalk, und über ihm liegt der jüngere Gyps. Der jüngste Sandstein ist bald auf sehr alte, bald wieder auf sehr neue Gebirge aufgesetzt, und, so viel man jetzt weiß, frey von aller Bedeckung anderer Flötzgebirgsarten.

Der ältere Sandstein besteht aus dem rothen und aus dem weißen Liegenden (1).

---

(1) Der geh. Hr. O. B. R. Karsten unterscheidet vier Arten des älteren Sandsteines: a) das Ursels-Conglommerat, b) das Kiesel-

Das Rothliegende versammelt in einem stets rothen eisenschüssigen Cement, Quarz- und Kieselschiefergeschiebe. Zuweilen kommt er schieferig vor, ist dann sehr feinkörnig, mit vielen feinen Glimmerschüppchen gemengt, und heißt Sandsteinschiefer. Der rothe Sandstein pflegt in den Gegen-

---

Conglommerat; c) das rothe Liegende; und d) das weiße Liegende.

Das Urfels-Conglommerat besteht aus lauter zusammen gekitteten Bruchstücken von Urgebirgsarten. Bald ungeheure Blöcke, bald nußgroße Stücke, manchmahl mit scharfen Kanten, oder wieder in abgerundeten Geschieben, entfernten Ursprung verrathend, sind sie durch feiner zermalmte ähnliche Bruchstücke zusammen gekittet. Meistens ist es in der Nähe jener Urgebirge abgesetzt, welche die Bruchstücke dazu hergaben. Manchmahl sind sie mit Granit- und Gneiß-, Quarz- und Hornsteingeschieben verbunden, zum Zeugnisse, daß die jüngere Zeit die Trümmer der Urwelt bearbeitete. Dieß Urfels-Conglommerat ist frey von Petrefacten, so bald es sich grobkörnig zeigt; ist es gleichförmiger zermalmet, so finden sich auch zuweilen vegetabilische Reste ein.

Das Kiesel-Conglommerat enthält nebst zahllosen Quarzgeschieben, zuweilen schwarzen Kieselschiefer, und höchstens noch einigen Thonschiefer, nie Granit oder Gneiß in dem Kitt aus feinen Quarzkörnchen, Glimmer und in Porzellanerde verwandelten Feldspath. Dieß Kiesel-Conglommerat enthält eine Steinkohlen-Formation, die in dem, dem eigentlichen Steinkohlengebirge gewidmeten Absatze näher beleuchtet werden wird. Karsten Charakteristik der Sandstein-Formationen im Berliner-Magazin I. Jahrg. 3. Quartal. S. 226.

Mehrere französische Geognosten behandeln das Steinkohlengebirge als dem ältesten Sandsteine untergeordnet, und nennen ihn daher auch Kohlensandstein (grès houiller), den mittleren grès avec argille, oder grès bigarré, und den jüngsten grès presqu'entièrement quarzeux.

den am weitesten verbreitet zu seyn, wo älterer Flötzkalk mit Kupferschieferflötzen herrscht; so in Chur-Hessen. Im rothen Sandsteine finden sich, wie am Kiffhäuser in Thüringen, dicke Stämme von Holzstein, und, wenn er unmittelbar mit Kohlen vorkommt, so liegen sie unter demselben, wie zu Wettin im Saalkreise und im Glatzischen. Das eigentliche Steinkohlengebirge ist aber weit jünger. Zuweilen kommen auch erzführende Gänge im rothen Sandsteine vor; so setzen zu Kammsdorf die Kobaltgänge, die in dem darüber liegenden Kupferschiefergebirge aufsetzen, in selben fort; auch ist derjenige Sandstein, welcher dem Kupferschieferflötze zunächst liegt, öfters mit Kupfererzen imprägnirt, welche dann Sanderz heißen. Zu Olkusz im Königreiche Pohlen, liegt über dem rothen Sandsteine, das Kalkgebirge mit seinen Bley-, Galmay-, Spath- und Thoneisensteinlagern, und man findet auch dort eingesprengtes Bley, auch Muschelversteinerungen in demselben. Bey dieser überall nur zufälligen und unbedeutenden Metallführung wird das rothe Liegende von dem Bergmanne das rothe Todtliegende genannt, ein practischer Ausdruck, welcher die Abwesenheit allen Metallgehalts andeutet, aber doch niemahls vom tauben Hangend-, sondern ausschließlich vom Liegendgesteine der Erzflötze gebraucht wird. Nach v. Humboldt füllt der ältere Sandstein, wahres Todtliegendes, das ungeheure Thal des Amazonenstromes, wie auch die Orinoko-Ebene aus, und gehört zu den weitest verbreiteten Gebirgsarten der Welt. Auch dort liegt älterer Flötzkalk darüber.

Das weiße Liegende ist ein ganz ähnlicher Sandstein, dessen Kitt aber nie roth, sondern am häufigsten graulichweiß ist. Es ist theils mit vielem Kupfergehalt durchdrungen, theils von Kobaltgängen durchsetzt. Das Kupferschieferflötz liegt darüber.

Der mittlere Sandstein ist in der Regel ganz feinkörnig, und sehr gleichförmig, häufig, aber keineswegs ausschließlich roth, braun, gelb und grün gefärbt und gestreift, und wird deßhalb bunter Sandstein genannt. Von diesen Farben kommen bisweilen mehrere zusammen vor, und setzen streifenweise mehrere Stunden weit fort. Er besteht aus Quarz von bald eckigen, bald runden Körnern, und zuweilen ist er mit Glimmerschüppchen durchzogen. Sein Bindemittel scheint mitunter selbst kieselig, dann kalkartig, oder eisenschüssig zu seyn, am häufigsten ist aber das thonige. Ueberhaupt ist der Thon nahe mit ihm verwandt. Man findet linsenförmig-abgeplattete Blasenräume in diesem Sandsteine, die kleinen oft ganz leer, die großen hingegen mit zähem Thone an den Wänden bekleidet; oder der Sandstein ist mit ganzen Nestern eines, meistens grünen, theils aber auch röthlichen, oder gelblichen fetten Thones versehen, die Thongallen heißen, und dem Ganzen eine gefleckte Zeichnung geben. Zwischen den Thongallen findet sich im Sandsteine zuweilen feine Gelberde. Manchmahl wechseln die Körner der Gebirgsart in dünnen schieferigen Streifen mit Glimmer ab, und von dieser Textur heißt die Gebirgsart dann Sandsteinschiefer. Zur Formation des mittleren Sandsteines gehört auch der Roggenstein; obschon er chemisch und oryktognostisch betrachtet, unter den Kalkarten aufgeführt werden muß, darf ihn doch der Geognost von dem mittleren Sandsteine nicht trennen; er ist das Band zwischen diesem, und dem Jurakalksteine, denn er findet sich in beyden. Der mittlere Sandstein ist ganz metallleer, aber hier und da mit schwachen Steinkohlenflötzen versehen. Immer ist er frey von allen vegetabilischen Petrefacten, zuweilen enthält er einige animalische. Er ist sehr verbreitet, besonders in Thüringen,

in der Pfalz; und in Amerika bildet er bey Cascas in Peru eine weit fortlaufende ungeheure Wand von 1300 Lachter Höhe, die sich über 1600 Lachter hoch über die See erhebt.

Im jüngsten Sandsteine ist die Verbindung der kleinen Quarzkörner, woraus er größten Theils besteht, bey weitem lockerer, als in den beyden älteren Formationen. Er ist immer von weißer, und zwar von graulich- oder gelblich-weißer Farbe. Immer ist das feine Thon-Cement sichtbar. Dem jüngsten Sandsteine ist es eigen, mit der regelmäßigen, oft ziemlich mächtigen Schichtung noch eine zweyfache, größten Theils rechtwinklige Zerklüftung zu verbinden, wodurch würflige Blöcke, oder Quadern entstehen, welche äußerst charakteristisch für ihn sind, seine Bearbeitung ungemein erleichtern, und Anlaß gegeben haben, den jüngsten Sandstein auch Quadersandstein zu nennen. Ueber das Alter desselben herrscht noch ein großes Dunkel; bis jetzt hat man ihn noch nirgends von einer anderen Gebirgsart bestimmt bedeckt gefunden; zwar sieht man am großen Winterberge, nahe an der böhmisch-sächsischen Gränze, 200 Lachter über dem Elbspiegel, den Basalt so nahe diesen Sandstein berühren, daß man muthmaßen möchte, er wäre aufgesetzt; allein die Schichtung ist nirgends deutlich, und man könnte eben so gut behaupten, der Basalt sey der Fuß dieses Sandsteines. Hier und da liegt er über Granit, oder über Thonschiefer. Er ist äußerst empfänglich für die Einwirkung der Atmosphäre; daher seine bewunderten mahlerischen Gestalten, wie die Pfeilergebirge bey Adersbach im Königgrätzer Kreise in Böhmen, bey Schandau in Sachsen und die ganze sächsische Schweiz; daher die Poren in ihm, von der Größe einer kleinen Erbse bis zum Durchmesser von Ein bis zwey Fuß, zuweilen conisch mit nach Außen gekehrter Spitze des Kegels; daher die Höh-

len, die nach Außen weit sind, und nur allmählich enger werden; daher die offenen Gewölbe, diese aus gewaltsam eingestürzten, in einander verschränkten, mächtigen Sandsteinbänken von der Natur gespannten Bogen. Man trifft im jüngsten Sandsteine Muschelversteinerungen, Pflanzenabdrücke, und schmale Alaun-, Kalkstein- und Steinkohlenflötze (1) an. Sachsen besitzt ihn in Menge und unter den ausgezeichnetesten Formen zwischen Pirna und der böhmischen Gränze.

Zuweilen findet man den Sandstein kugelicht und concentrisch-schalig abgesondert, wie bey Werschowitz in Böhmen, und Neßmühl in Ungarn. Selten umgibt die Oberfläche der Kugeln eine dünne Schale von gemeinem Thoneisenstein; wie bey Nebra im Weimar'schen. Esmark fand zu Klausenburg gestielte Kugeln. Die kugelichten Absonderungen sind vorzüglich dem bunten Sandsteine eigen.

Da der Sandstein aus Bruchstücken älterer Gebirge besteht, so sollte man denselben auch nur in niedrigen Gegenden, am Fuße der Gebirge anzutreffen erwarten. Er findet sich auch dort; aber eben so wohl auch in den ansehnlichsten Höhen — 1200° hoch auf dem Montblanc — 1700° hoch am Montperdu — 2200° hoch auf dem Berge Sta Barbara in Peru.

Der Sandstein überhaupt ist mehr oder weniger, mit Vorzug aber der Quadersandstein, der sich so leicht bearbeiten läßt, ein gutes Bau-Material. Mit der Leichtigkeit der Bearbeitung ist aber die Dauer in verkehrtem Verhältnisse; in Dresden sind die Treppen in den Häusern, die Fußwege auf der Elbbrücke immer nach wenig Jahren hohl getreten,

(1) Leonhard's Tabellen S. 114.

und müssen wieder mit neuen Steinen belegt werden. In Gegenden, wo der rothe Sandstein herrscht, wie zu Eisleben, Rothenburg, Hettstätt, Sangerhausen u. s. w. in der Grafschaft Mannsfeld, zu Olkucz im Königreiche Pohlen sind alle Thür- und Fensterstöcke u. dgl., und in Olkusz auch die Stadtmauern und ganze Gebäude aus demselben errichtet. Der Pallast zu Petershof bey Petersburg ist aus Filtrirsandstein gebaut; dieser dient daher als Baustein und zur Reinigung des Wassers.

Flötzkalkgebirge.

Der Flötzkalkstein ist größten Theils von einer grauen, besonders gelblichgrauen Farbe, dicht und matt im Bruche, und theils gar nicht, theils nur wenig an den Kanten durchscheinend. In sehr seltnen Fällen kommt eine körnigblätterige Abänderung vor, nie aber so ausgezeichnet, wie in den Urgebirgen, auch nicht so ausgebreitet, sondern nur in einzelnen Flötzen und Lagen, die über dieß noch Versteinerungen enthalten, deren Menge oft ungeheuer ist; auch ist der häufig in ihm vorkommende Feuerstein und Hornstein für ihn sehr charakteristisch.

Es gibt mehrere Flötzkalk-Formationen.

Die erste oder alte liegt über dem älteren Sandsteine, und unter dem älteren Gypse. Man nennt sie, von dem darin vorkommenden Kupferschieferflötze, auch das Kupferschiefergebirge. Von Buch, Freyesleben, v. Humboldt, Karsten haben dieser alten Flötzkalk-Formation den Nahmen Alpenkalk gegeben, weil sie zwischen dem alten Flötzkalke und manchen Alpengebirgen große Uebereinstimmung der geognostischen Verhältnisse fanden, und sehr viele Schriftsteller sind

ihnen gefolgt. Mohs beweist, daß ein großer Theil desjenigen Kalkgebirges, welches die genannten Geognosten für ältesten Flötzkalk halten, Uebergangskalk sey, und legt dem Uebergangskalke den Nahmen Alpenkalk bey. Bey diesem Widerspruche, und um zu Verwirrungen keinen Anlaß zu geben, dürfte es am gerathensten seyn, sich der Benennung »Alpenkalk« ganz zu enthalten, und sich lieber bloß der Ausdrücke »Uebergangskalk, alter Flötzkalk« zu bedienen (1). — Der alte Flötzkalk begreift den bituminösen Mergelschiefer, verhärteten Mergel, erdigen Mergel, und Zechstein.

Der bituminöse Mergelschiefer ist als mineralogisch einfaches Fossil aus der Oryktognosie bekannt. Merkwürdig und für dieses Flötz charakteristisch, sind die in demselben häufig vorkommenden Fisch- und Pflanzenabdrücke. Die Fische scheinen das Bitumen hergegeben zu haben, welches dieser Mergelschiefer enthält. Dieses Flötz hat sich über das rothe, theils auch über das weiße Liegende eines großen Theils von Deutschland und ungemein gleich verbreitet, durchgehends 8 bis 16 Zoll mächtig. In dem Thüringer Waldgebirge und am Fuße des Harzgebirges ist er zu Hause, und der Hauptgegenstand des Flötzbergbaues im Mannsfeldischen; und ob er gleich nie reiche Erze enthält, so ersetzt doch seine anhaltende Ergiebigkeit jenen Mangel. Er führt nicht bloß in seiner Mischung Erze, sondern auch auf Gängen, und man unterscheidet drey bestimmt verschiedene Gang-Formationen in ihm, deren Eine Kobalt, die andere silberhältiges Kupfer in Baryt-, die dritte Kupfer und Bleyglanz, auch Eisenstein in Kalkspathgängen führt.

---

(1) Für diesen Vorschlag haben sich viele Stimmen ausgesprochen.

Das unmittelbare Dach des bituminösen Mergelschiefers macht ein meistens schieferiger, bläulich- oder rauchgrauer verhärteter Mergel, welchen der Bergmann Dachstein nennt.

Der Zechstein, welcher über dem Mergel liegt, ist ein aschgrauer, im Bruche feinsplitteriger Kalkstein, mit Abdrücken verschiedener Animalien, nur keiner Fische. Wo er mit dem bituminösen Mergelschiefer vorkommt, ist seine gewöhnliche Mächtigkeit bey 6 Lachter (1). In einigen Gegenden des Kupferschiefergebirges, wie zu Rothenburg, Eisleben, Sangerhausen, liegt über dem Zechstein noch ein Flötz mit aschgrauem, erdigem Mergel, der daselbst unter dem Nahmen der Asche, oder des Aschengebirges bekannt ist.

Zum ältesten gehört auch jener Flötzkalkstein, welcher einen beträchtlichen Theil Ober-Schlesiens und des daran gränzenden Theiles des Königreichs Pohlen bedeckt, und, außer einer Menge von braunem und thonartigem Eisensteine, bey Tarnowitz, Beuthen, Olkusz u. s. w. sehr merkwürdige silberhältige Bleyglanz- und Galmeyflötze enthält. In Schlesien

---

(1) In der Gegend von Wien liegt ein Heer von Versteinerungen zwischen Sandstein und dem darüber gelagerten Flötzkalk. Das sehr feine glimmerige Conglommerat, zum Theil mit bituminösem Schieferthon, kommt unter dem Kahlenberge, an den Ufern der Donau, nicht weit von Nußdorf hervor; dann folgt ein mergelartiger Kalkstein, der eine ungeheure Menge sehr kleiner, theils nur mikroskopischer Petrefacte enthält. Den Weg vom Leopoldiberge nach Grinzing und Döbling hinab sind Hohlwege und Felder mit kleinen Muscheln bedeckt, und eben so die Türkenschanze vor der Währinger Linie. Diesen Kalkstein rechnet v. Buch gleichfalls zum Zechsteine.

liegt dieses Kalkgebirge, welches auch Feuersteinflötze enthält, bestimmt über dem eigentlichen Steinkohlengebirge; diese Lagerung ist auch bey Javorszno in Pohlen an einer Felswand sehr deutlich zu sehen; dagegen liegt dasselbe Gebirge bey Olkusz eben so bestimmt über dem Rothliegenden. — Die Bley- und Galmeyflötze im Ardennenwalde, jene zu Lauenstein in Calenberg, und am Pillersee in Tyrol sind vermuthlich von derselben Art; und zwischen dem Steinkohlen- und dem Steinsalzgebirge von Cumberland soll gleichfalls ein ähnliches Kalkgebirge mit Bleyglanz- und Galmeyflötzen liegen.

Ueber dem älteren Kalke liegt das ältere Gyps- mit dem Steinsalzgebirge, über diesem und unter dem mittleren Sandsteine der mittlere Kalkstein, unter der seit kurzem in Umlauf gekommenen Benennung des Jura- oder auch des Apenninenkalkes, welcher die Rauchwacke und den Höhlenkalkstein begreift.

Die Rauchwacke, das ältere Glied des Jurakalkes, ist ein oft blasiger, grobsplitteriger, selten jedoch auch schon feinkörnig-blätteriger Kalkstein, meistens von gelblich- oder aschgrauer Farbe. Ihre Blasenräume enthalten zuweilen krystallisirten Kalkspath, öfter aber einen feinerdigen Kalk, oder Mergel, der sie zuweilen ganz ausfüllt, am seltensten Schaumerde.

Die Anlage dieser Formation zur Porosität, die sich vom mikroskopisch-kleinen bis zu wirklichen Höhlen erstreckt, und die hierher gehörigen Gebirgsgegenden durch kesselförmige Vertiefungen und Einsenkungen über Tage auszeichnet, wird in manchen Kalksteingegenden dergestalt vorwaltend, daß sie dann den Höhlenkalkstein veranlaßt, der sich noch nebenbey durch seine Festigkeit, durch körnig-blätteriges Gefüge, durch Hornsteingehalt, und durch Versteinerungen un-

terscheidet. Er ist stark klingend, führt Lager von Roggenstein, ihm sind unterirdische Flüsse und Knochenhöhlen besonders eigen, in welchen sich häufig Stalaktiten, oder Tropfsteine bilden.

Der jüngste bekannte Flötzkalk, oder der Muschelkalk ist von dem Jurakalke durch den bunten Sandstein, und durch den neueren Gyps getrennt. Er kommt fast bloß von weißen, grauen und gelblichen Farben vor, und geht zuweilen durch einige Abänderungen in Sandstein, durch andere in Mergel über. Kein Verhältniß ist für diese Formation bezeichnender, als ihr Reichthum an Versteinerungen; denn es scheint eine allgemeine Vernichtung und Tödtung mit derselben gleichzeitig gewesen zu seyn. Die reineren, oder auch die mergelartigen Kalksteinlagen enthalten noch mehr von jenen organischen Resten, als die sandartigen. Zahllos sind insbesondere die Muschel- und Schneckenversteinerungen. Außer ganzen Bänken von zerbrochenen, nicht mehr zu bestimmenden, findet man in unbeschreiblicher Menge auch unversehrte. Gewöhnlich liegen mehrere Arten derselben in dünnen Lagen von ein halb bis Ein Zoll Stärke zwischen den reinen Kalksteinschichten beysammen, und zwar in solcher Menge, daß man oft kein Bindemittel zwischen ihnen wahrnehmen kann; seltner liegen sie einzeln, zwischen den Ablösungen der Schichten. Der Feuerstein kommt in dem neueren Kalke theils rein, theils mit Hornstein, zuweilen achatartig gemengt, und entweder in sehr schwachen Flötzen, oder in Platten, derben Massen und Kugeln; Bergkrystalle kommen aber nur klein und sehr selten vor. Ob auch Salzquellen in diesem Kalksteine vorkommen, wie insbesondere von den Salzquellen bey Halle und Salze behauptet wird, bedarf noch einer Bestätigung. Der Muschelkalk ist sehr regelmäßig ge-

schichtet; vom Tage nieder sind die Schichten ein halb bis vier Zoll, in zwölf bis fünfzehn Lachter Teufe aber auch sechs bis acht Fuß stark. Der Muschelkalk kommt in großer Verbreitung vor, besonders aber in Nord-Deutschland, und Frankreich — auch in anderen Ländern in und außer Europa.

Der Flötzkalk gehört zu den Gebirgen, die am deutlichsten geschichtet sind. Besonders merkwürdig ist die Schichtung des Pappenheimer und Sohlenhofer Kalksteins, der eine Menge Fischversteinerungen enthält, und so dünn geschichtet ist, daß er zum Dachdecken verwendet wird, und Kalkschiefer heißt. In Tarnowitz kommt er so dünnschieferig vor, wie Papier.

Oft enthält er häufige Zerspaltungen; vermöge dieser und seiner Auflöslichkeit bilden seine Felsen die sonderbarsten Gestalten, wie z. B. zu Bieszkowa Skala in Pohlen.

Die ältere Formation ist äußerst metallführend, sowohl flötz- als gangweise. Das bituminöse Mergelschieferflötz enthält Kupfererze, und außer dem setzen Kobalt-, Kupfer- und Bleygänge darin auf. Die schon angeführten Bleyglanz-, Galmey- und Eisensteinflötze in Schlesien, Pohlen und anderen Gegenden gehören dem Zechsteine. Noch eine besondere Eisenerzniederlage findet sich in der älteren Flötzkalk-Formation auf Lagern und auf Butzenwerken, die aus Kalkhöhlen entstanden sind; sie führt Bohnerz. Mit dem Muschelkalke stehen in Verbindung die Lager von braunem linsenförmig-körnigen Thoneisenstein, welche zwischen ihm und dem bunten Sandsteine liegen, und zuweilen Versteinerungen enthalten.

Wenn der Flötzkalk von fremden Beymischungen rein ist, so ist er zum Kalkbrennen und als Zuschlag bey der Verschmelzung verschiedener Erze tauglich. Zu St. Maure in Frankreich, wo ein 20 Fuß mächtiges Lager von losen zerbrochenen Muscheln

über einen Raum von mehr als 2 Quadrat-Meilen verbreitet ist, werden sie als Dünger der sandigen Felder verwendet.

Flötzgypsgebirge.

Der Gyps ist eine einfache Gebirgsart, und die ihm zuweilen beygemengten Fossilien sind nur zufällig in ihm. So kommen in demselben im Lüneburgischen Borazit-, in Arragonien und zu Limoges im Departement Ober-Vienne Arragon-, und zu San Jago di Compostella in Gallicien Quarzkrystalle vor. Natürlicher Schwefel findet sich auch oft darin in beträchtlicher Menge, theils eingesprengt, theils in derben Massen, so daß nicht selten darauf gebaut wird; das Szwozowicer-Gebirge gehört vermuthlich auch zur Gyps-Formation.

Das Gypsgebirge ist mehr oder weniger zusammen gesetzt und zuweilen geschichtet. Der Gyps ist zerklüftet und in einigen Fällen sogar, wie Basalt in regelmäßige Säulen gespalten, besonders zu Montmartre bey Paris.

Das Gypsgebirge kommt in der Regel nur in niedrigen Gegenden vor, und bildet Berge von unbeträchtlicher Höhe, mit unter jedoch auch Klippen. Nur in den Tyroler Alpen soll er auch in ansehnlicher Höhe vorkommen.

Mit dem Flötzgyps kommt Stink-, Thon- und Sandstein, Steinsalz, selten Kalkstein, vor.

Es gehört ebenfalls zum Charakter des Gypses, keine Versteinerungen zu führen, außer Knochenversteinerungen, und diese nur im neueren Gypse. Im Anspachischen kommt zwar Gyps, der mit dichtem Kalkstein gemengt ist, mit Muscheln vor; vielleicht gehören sie aber dem Kalksteine an. Auch am Montmartre finden sich häufige Versteinerungen, und darunter sogar die seltensten von allen, die Vogel-

versteinerungen. Dieß sind aber höchst seltne Ausnahmen von der allgemeinen Beobachtung (1). Ueber und unter dem Gypse sind aber die Versteinerungen in Menge.

Das Gypsgebirge ist fast ganz leer von Metallen, denn die höchst seltnen Beyspiele von äußerst unbedeutender Erzführung in ihm sind bloß zufällig.

In der Classe der Flötzgebirge sind zwey ausgezeichnete Gyps-Formationen bekannt, eine ältere und eine jüngere.

Die ältere Formation ist die beträchtlichste und am meisten verbreitet. Sie liegt über dem älteren und unter dem mittleren (Jura-) Kalke, und erst über diesem der bunte Sandstein. Sie besteht aus dichtem und aus blätterigem Gypse und aus Fraueneise; aber der faserige Gyps kommt nur als äußerste Seltenheit darin vor. Das Fraueneis liegt nesterweise und in Nieren, die nicht selten einige Lachter mächtig sind, zuweilen bloß eingesprengt, nur selten flötzweise im blätterigen Gypse. Dieser Formation ist ferner der Stinkstein eigen, welcher mit dem Gypse abwechselt, oft ungemein dünn- und geradeschieferig ist, oder derb und eingesprengt, oder in wolkigen Flecken und Adern in feinkörnigem Gypse vorkommt. Zur älteren Gyps-Formation gehören noch einige Gebirgsarten, die mit dem Gypse abwechseln; diese sind: Thon, zum Theil Thonstein, der zuweilen mit Salz durchdrungen ist, Kalkstein und Sandstein. Merkwürdig sind im Gypsgebirge die Gänge die mit Stinksteinstücken ausgefüllt sind, welche Mergel- oder Thonmasse verbindet. Mit der älteren Gyps- steht die Steinsalz-Formation in Verbindung, so wie auch die zu dieser gehörigen

(1) Es ist schon bemerkt worden, daß der Gyps zu Mont-martre von den Franzosen zu den terrains tertiaires gerechnet werde.

Salzquellen. Eine Folge von diesen sind die so genannten Kalkschlotten, große Höhlen, die, aller Wahrscheinlichkeit nach, durch Auflösung des Steinsalzes entstanden, welches in dieser Formation die Salzquellen bildet. Wenn diese Höhlen einstürzen, so entstehen die so genannten Erdfälle. Diese Höhlen unterscheiden sich von den Höhlen im Sandstein- und im Kalkgebirge dadurch, daß sie keinen bemerkbaren Ausgang zu Tage haben. Sie befinden sich alle in Einem Niveau, so wie auch alle Salzsohlen desselben Gebirges Einen Wasserspiegel halten. Diese Kalkschlotten sind dem Bergbau zuweilen sehr zuträglich; man leitet ihnen auf Strecken die Wasser zu, welche sie oft durch unsichtbare Oeffnungen wieder abführen. Thüringen und das Gouvernement Aehlen (Aigle) in der Schweiz hat viele Erdfälle im Gypsgebirge.

Die zweyte oder neuere Flötzgyps-Formation liegt über dem bunten Sandsteine, mit welchem sie zum Theil abwechselt, und unter dem Muschelkalke. Sie enthält auch Blättergyps, aber wenig Fraueneis, und keinen Stinkstein, und der Fasergyps charakterisirt sie. Dieser neue Gyps wechselt mit Sand und Thon ab, ist weit unreiner als der ältere, und oft mit Thon gemengt, übrigens aber von geringer Bedeutenheit.

Es gibt außer den angeführten, wahrscheinlich noch mehrere Gyps-Formationen.

Die ältere ist von einer ungemeinen Verbreitung; sie fehlt nirgends, wo Salinen sind. Der jüngere Gyps kommt, außer vielen Gegenden in Deutschland, unter andern auch zu Heiligenkreuz bey Wien vor.

Der dichte, reine, politurfähige Gyps wird, unter dem Nahmen Alabaster verarbeitet; er läßt sich leicht bilden und drehen. In der Landwirthschaft bedient man sich des Gypses

mit großem Vortheile als Dünger zur Verbesserung der Aecker und Wiesen. Ein damit gedüngter Boden soll nicht bloß die Vegetation, sondern selbst die Gewürzhaftigkeit einiger Pflanzen befördern, und ganz vorzüglich dem Kleebau günstig seyn. Er dient, mit feinem Formsande vermischt, zum Gießen der Metalle. Die Glasur des Porzellans besteht vorzüglich aus Gyps. Durch das Ausglühen, seines Krystallisationswassers beraubt, saugt er das Wasser, Statt des verlornen, begierig ein, und erhärtet wieder zu Stein. Vermöge dieser Eigenschaft ist er auch zur Stukatur, zu Statuen, zu Münzabgüssen und zur Bereitung eines künstlichen Marmors tauglich, und gibt, besonders für Wassergebäude, z. B. Wasserleitungen, einen sehr brauchbaren Kitt, sowohl in seinem reinen Zustande, als auch, zu Ersparung der Kosten, mit gleichen Theilen Kalk und Sand zu einem Mörtel vermischt. In manchen Gegenden, besonders in Thüringen in der Grafschaft Mannsfeld, ist es üblich, die Fußböden der Zimmer im Ganzen aus Gyps zu gießen. — Mit Eisenfeile, oder auch mit gepülvertem Eisensteine vermischt, soll er eine erstaunliche Festigkeit erlangen.

Steinsalzgebirge.

Das Steinsalzgebirge ist in der nächsten Verwandtschaft mit dem Flötzgypse, und zwar mit dem älteren, mit welchem es, so wie auch mit Kalkstein, Stinkstein, Sandstein, besonders aber mit einem, von Salz durchdrungenen, theils gemeinen, theils verhärteten Thone verschieden abwechselt. Dieser Thon, den man unter der Benennung des Salzlettens, Salzthons und Haselgebirges kennt, und der zuweilen von Erdpech geschwärzt, und mit Gyps oder Anhydrit gemengt ist, enthält das Salz in verschiedener Form und

Größe. In Gebirgen, welche mächtige Flötze von derbem Steinsalze enthalten, wie jene zu Wieliczka und Bochnia, ist derselbe arm an Salz, welches nur in kleinen Körnern darin liegt, und daher kein Gegenstand bergmännischer Benutzung ist; Thon und Salz sind von grauer Farbe. Dagegen ist das Haselgebirge in den Sud-Salinen, in welchen der Kern, das ist derbes Steinsalz, in ganzen Flötzen nur selten zum Vorschein kommt, der eigentliche Gegenstand des Sudsalz-Bergbaues; denn es enthält, in einem meistens schwärzlich-grauen Thone, das, größten Theils rothe Salz in großen Würfeln, Nieren oder Platten, welches daher ausgelaugt und versotten wird. In den meisten Salzgebirgen spielt der Salzthon, theils auch der Gyps, die Haupt-, und das Steinsalz selbst nur eine untergeordnete Rolle; doch fehlt es nicht an Beyspielen für das verkehrte Verhältniß.

Das Steinsalzgebirge kommt verschieden gelagert vor, zuweilen als ganze, große, geschichtete Gebirgsmasse, wie zu Cardona in Catalonien, theils in mehr oder minder mächtigen Flötzen, wie in Siebenbürgen und in Galizien, oder butzenweise im Gypse, wie in Thüringen, ja sogar in Gängen, wie im Gypsgebirge bey Aehlen im Canton Bern (1).

---

(1) Zufolge der Anmerkung zur zweyten Auflage von Delius Anleitung zur Bergbaukunst, 1. Band, S. 136, brach auf dem Kupfergange zu Röhrbühel in Tyrol, in 300 Lachter Tiefe Meersalz ein. Herr Gubernial-Rath Ployer hat die Güte gehabt, mir über diese überraschende naturhistorische Erscheinung einen Aufschluß zu geben, wie er ihn selbst aus dem Gubernial-Archiv zu Inspruck erhoben hat: »So bald mit dem Baue auf den Röhrbüheler Gängen, die in Thonschiefer aufsetzen, die Kalklagen des großen Kaiserberges, woran sich die Gänge verdrückten, erreicht wurden, floß aus selben eine so

Da der Niederschlag der Flötzgebirgsarten wahrscheinlich größten Theils die Folge der Verminderung des Auflösungsmittels ist; Salz aber, als das am leichtesten auflösliche Fossil, sich deßwegen aus diesem auch am spätesten wieder absondert, so kann sich das Steinsalzgebirge nicht wohl bis zu sehr hohen Puncten erheben. Daher die großen Massen von Steinsalz in Niederungen zwischen Gebirgen, oder an ihrem Fuße, wie im Innern von Siebenbürgen, einem von Urgebirgen umschlossenen Kessellande, wie an dem beyderseitigen Fuße der Karpathen in Galizien und Ungarn, wie die seit Plinius unerschöpfte, gewaltige Salzniederlage am Fuße des Gebirges von Kaschemir in der hindostanischen Provinz Lahor. Man trifft daher das Steinsalz gewöhnlich nur in niedrigen Bergen, auch im hügelichten Lande an. Doch ist der Salzberg zu St. Maurice in Savoyen, der bekannt höchste, über 1100 Lachter hoch, und die Salzberge zu Hall (1) in Tyrol, Hallstadt und Ischel in Oesterreich, Aussee in Steyermark, Hallein in Salzburg und Berchtoldsgaden erreichen mehr oder weniger beträchtliche Höhen.

Die Salzquellen entspringen im Steinsalze, und es hängt von den äußeren Umrissen des Gebirges und von dem Vermögen der benachbarten Gebirgslager, das Wasser durch oder nicht durch zu lassen, ab, ob die Quelle in demselben, oder in einem darunter, oder darüber liegenden Flötze zu Tage ausbricht; so wie die Reichhaltigkeit der Sohle sowohl

---

häufige Salzsohle in die Röhrbüheler Schächte herüber, daß lange Zeit mit einer großen Pfanne Salz gesotten wurde; nachdem sich aber nach der Hand die Salzsohle mit den Vitriolwassern vereinigte, so wurde die Siederey wieder eingestellt.

(1) 760°.

mit der Strecke im Verhältnisse steht, welche das Wasser über oder durch Salz zurück zu legen hat, als auch von der Menge süßer Wasser abhängt, welche sich zufällig mit der schon mehr oder weniger gesättigten Sohle auf ihrem ferneren Wege bis an den Tag vermischen. Oft ist die Steinsalzniederlage von dem Orte sehr weit entfernt, wo die davon angereicherte Salzquelle zu Tage ausbricht.

Im Steinsalze findet man Pflanzenversteinerungen, und es soll auch Muschelversteinerungen enthalten. Die dazwischen befindlichen Lager sind voll von animalischen Petrefacten. Zu Wieliczka findet man verkohlte Holzstücke im Steinsalze.

Das Steinsalzgebirge führt keine Metalle.

Es kommt in einer Verbreitung über die Erdfläche vor, die mit seiner Unentbehrlichkeit im Verhältnisse steht. Sehr reich ist daran der österreichische Staat in Galizien, Siebenbürgen und Ober-Ungarn, ferner in Oesterreich und Steyermark, von wo es sich durch Tyrol, Salzburg und Berchtoldsgaden, dann Bayern nach Würtemberg fort zieht.

In der Moldau ist das wichtige Salzwerk zu Okna (die östliche Fortsetzung der galizischen und siebenbürgischen Salzniederlage), in England zu Nordwich, in Spanien zu Cardona, wo ein Schloß auf dem zu Tage ausstehenden Steinsalze stehen, und ein Fluß darüber wegfließen soll, in Calabrien zu Cosenza, Giojosa, Castelvetere. — Das Innere Asiens enthält nordwärts von Thibet, am Fuße der Gebirgsreihe, die Kaschmir umgibt, eine so große Menge von Steinsalz, daß es hinreichen würde, die ganze Welt damit zu versorgen. In dem wüsten Karamanien ist Steinsalz so häufig und die Atmosphäre so trocken, daß es als Baustein bearbeitet und verwendet wird. Fast gleichen Reichthum von Salz scheint das Innere von Afrika zu enthalten, besondern

im Reiche Bornu, in den Salzseen von Dombu, und in der Landschaft Tegaza, zwanzig Tagereisen von menschlichen Wohnungen entfernt. Nord-Amerika hat in Kentucky reiche Salzquellen, und Süd-Amerika eine große Menge von Steinsalz in Paraguay (1).

Eine noch immer fortdauernde Steinsalz-Formation findet sich in den beträchtlichen Salzseen des europäischen und asiatischen Rußlands.

Das Steinsalzgebirge ist mehr oder weniger deutlich geschichtet; doch scheint ihm die Schichtung nie zu fehlen, wenn sie gleich zuweilen, wegen großer Mächtigkeit der Lager, schwer zu übersehen ist.

Das Stein- und alles Kochsalz dient vielfältig in der Oekonomie, als Würze der Speisen und magenreitzendes und dadurch Verdauung beförderndes Mittel für Menschen und Vieh, ferner durch seine fäulnißwiderstehende Kraft, dann zur Beförderung der Vegetation. Die Seifensiederey, die Gärberey können es nicht entbehren, und die Glasmacherkunst macht zuweilen nützlichen Gebrauch davon. Steingut wird mit Kochsalz glasirt. Geschwefelte Erze und Rohsteine werden mit Kochsalz geröstet, und zur Anquickung vorbereitet. Die Medicin und die Probierkunst bedienen sich desselben; sowohl zur Erzeugung des künstlichen Natrons, als der Salzsäure gibt es seine Bestandtheile her, so wie auch weder Goldscheidewasser, noch künstlicher Salmiak ohne dasselbe bereitet werden können. Auch gegen Feuersbrünste ist es ein bewährtes Mittel, sowohl um ihnen vorzubeugen, als die schon ausgebrochenen zu löschen.

---

(1) Einige Geognosten rechnen die großen Salzmassen in den Wüsten in Afrika und in Asien, in den Steppen Sibiriens, und auf den Ebenen in Amerika, zu dem aufgeschwemmten Gebirge.

Kreidegebirge (1).

Das Kreidegebirge ist eines der neuesten Flötzgebirge, und ein sehr junges Glied aus der Kalkstein-Formations-Suite. Daß es eines der neuesten Kalkerzeugnisse sey, zeigt schon desselben erdige Beschaffenheit. Es ist sehr einfach, und enthält, außer Kreide, nur Feuerstein, welcher mit jener in schwachen, mehr oder weniger anhaltenden Schichten abwechselt, häufiger aber einzeln, und besonders in knolligen Massen, darin vorkommt, oder die Höhlungen der in der Kreide befindlichen Versteinerungen ausfüllt. Ueber die Entstehungsart des Feuersteines sind die Meinungen der Geognosten getheilt; einige glauben, der kugelichte und knollige Feuerstein sey in den Blasenräumen der Kreide erst später entstanden; andere halten dafür, daß diese Kieselmasse sich während des Niederschlages aus der verschiedenartigen Kalkauflösung zusammen gezogen und ausgeschieden habe.

Das Kreidegebirge kommt nur in sehr niedrigen Gegenden, vorzüglich an der Seeküste vor. Die dänischen Inseln, Rügen, Möen und Seeland, wo es überall Klippen bildet, die ein sehr groteskes Ansehen haben, weil die See die Gebirgslager unterspühlt, welche alsdann einstürzen, liefern die meiste kaufbare Kreide. Auf Seeland sind die Kreideklippen Stevensklint und Moorsklint berühmt.

Auch in England und in Frankreich finden sich Kreidengebirge an beyden einander gegen über liegenden Küsten des

---

(1) Nach dem Systeme der neueren französischen Geognosten, macht das Kreidegebirge den Beschluß der terrains secondaires; was jünger ist, gehört zu den t. tertiaires.

Canals. Wo die Kreide mitten auf dem Continente vorkommt, bildet sie hügeliges Land, kommt aber auf diese Art nur selten, dann aber in großer Verbreitung vor; so hat man sie in der Champagne und in Pohlen.

Die Insel Candia hat den Nahmen von ihren, der blendend weißen Farbe wegen, aus einer großen Entfernung sichtbaren Bergen; auch Creta, der alte Nahme derselben, bezog sich auf die Kreide, woraus sie bestehen.

Die Kreidengebirge führen, außer etwas Schwefelkies und Eisenocher, die darin nicht selten sind, kein Metall.

Nur einige derselben zeigen Schichtung, und zwar eine horizontale, die aber nie deutlich ist.

Die Kreide wird zum Schreiben gebraucht. In den mächtigen russischen Kreidengebirgen am Don und an der Moskwa wird sie in große Quadern zersägt, und vortheilhaft zum Häuserbau verwendet, die leicht und dauerhaft sind, wenn man sie vor Nässe schützt. Man kann mit Kreide Wände übertünchen, thonige Felder verbessern, daraus, wie in Frankreich und England geschieht, Kalk brennen, durch selbe trübes Wasser seihen, um es trinkbar zu machen. Zum Schreiben und Polieren wird die Kreide gemeiniglich vorher gemahlen, durch Wasser geschlämmt, getrocknet, und in Stücke zerschnitten.

Steinkohlengebirge (1)

Aller bituminöse Stoff scheint aus der organischen Na-

---

(1) Die Franzosen unterscheiden houilles, unsere meisten Schwarzkohlen, welche sie zu den t. secondaires, und lignites, welche sie zu den t. tertiaires rechnen, und darunter unser bituminöses Holz, Pechkohle, Braunkohle, Alaunerde, Vitriolerde, Umbra begreifen.

tur in das Mineralreich übergetreten zu seyn, größeren Theils aus dem Pflanzen-, zum Theil aus dem Thierreiche.

Einige Arten der Stein- oder Braunkohlen sind so wenig verändert, tragen so unverkennbare Merkmahle ihres vegetabilischen Ursprunges an sich, und bilden zugleich von dem bituminösen Holze bis zur Glanz-, Pech- und Kennelkohle, und selbst bis zur Kohlenblende, eine so ununterbrochene Reihe von Uebergängen durch die sanftesten Abstufungen, daß man an dem gleichen Ursprunge derselben um so weniger zweifeln kann, als diejenigen, welche mit ihrem Originale die wenigste Aehnlichkeit haben, eben auch die ältesten, also, der Natur der Sache nach, durch eine längere Zeit, und, unter vermuthlich anderen Umständen, mehr und anders verändert worden sind, als die jüngeren. Es gibt bituminöses Holz, kaum verändert, von holzbrauner Farbe; es läßt sich nach den Holzfasern spalten, hobeln, drehen, und die Jahrringe sind daran deutlich zu erkennen; dagegen haben die Glanz-, die Pech- und die Kennelkohle vollkommen muschelichten Bruch, schwarze Farbe, mehr oder weniger starken Glanz u. s. w. Manche Kohlen lassen, nach dem Verbrennen, nur wenig aschenähnliche Erde, andere eine Art Schlacke zurück.

Die Steinkohlen sind zum größten Theile durch Wasserfluthen von Ort und Stelle hinweg geführte, in ihre dermahlige Lagerstätte abgesetzte, mehr oder weniger veränderte Vegetabilien. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Veränderung durch einen höheren oder minderen Grad von Fäulniß, und durch Schwefelsäure bewirkt worden sey, und daß die Masse derjenigen Steinkohlen, an welchen die ursprüngliche Beschaffenheit der Vegetabilien, welchen sie ihre Entstehung zu verdanken haben, nicht mehr zu erkennen sind,

sich in einem wässerig-flüssigen Zustande befunden haben. Manche schreiben den Ursprung der Steinkohlen größten Theils den Pflanzen zu, welche auf dem Grunde des Meeres gewachsen sind (1).

Wenn aber gleich der meiste fossile Brennstoff vegetabilischen Ursprunges ist, so ist doch wieder an manchen erdharzigen Fossilien die Entstehung aus animalischen Körpern nicht zu verkennen. Hierher gehört der bituminöse Mergelschiefer, welcher seinen harzigen Antheil den Fischen zu verdanken hat, von welchen ein Theil in wirkliche Steinkohlen, meistens Pechkohlen, verwandelt, in ihm angetroffen wird. Am Zürcher-See und in Ober-Bayern kommen Steinkohlen vor, die, nach der ungeheuren Menge animalischer Versteinerungen, die sie enthalten, zu schließen, offenbar thierischen Ursprunges sind; und zur Erzeugung der Steinkohlenflötze zu Häring in Tyrol, hat das Thierreich wenigstens eben so viel, als das Pflanzenreich beygetragen.

Man unterscheidet drey wesentlich verschiedene Haupt-Formationen von Steinkohlen;

1) Diejenigen, die sich in dem eigentlichen Steinkohlengebirge befinden; von diesen wird hier gehandelt.

2) Diejenigen, welche zur Flötztrapp-Formation gehören.

3) Diejenigen des aufgeschwemmten Gebirges.

(1) Es gewährt ein angenehmes Gefühl, in den Tiefen der Berge selbst Beweise davon zu finden, daß die Natur gerade im Momente fürchterlicher Verheerungen, auf das Grab einer präadamitischen Pflanzenwelt, den Keim zu einem blühenden Gewerbe für spätere Menschenalter pflanzte. Karsten im Berliner Magazin der Naturkunde. I. Jahrgang. 3. Quartal. S. 226.

Diese drey Formationen unterscheiden sich durch das verschiedene Alter, durch die Zusammensetzung des Gebirges und durch die Arten der Steinkohlen, die sie führen, sehr wesentlich.

In dem eigentlichen und ältesten Steinkohlengebirge kommen die Blätter- und die Kennelkohle, welche dem eigentlichen Steinkohlengebirge ausschließlich angehören — dann Schiefer- und zufällig etwas mineralische Holzkohle vor (1). Von Braunkohle, Moorkohle, bituminösem Holze, und Alaunerde enthält sie nichts.

Die Flötztrapp-Formation enthält die Glanz- und die Stangenkohle ausschließlich, dann noch die Pech- und Braunkohle, bituminöses Holz, bituminöse Holzerde, Alaunerde — vielleicht auch Moorkohle, selten Schieferkohle.

Das aufgeschwemmte Gebirge führt größten Theils bituminöses Holz, bituminöse Holzerde, Alaunerde; auch kommt mineralische Holz-, dann etwas Braun- und Moorkohle darin vor.

Außer dieser Haupt- gibt es mehrere Neben-Formationen;

a) Die schmalen Steinkohlenflötze im bunten und im Quadersandsteine;

b) Die Steinkohlenflötze im Flötzkalkgebirge (2), wohin

---

(1) Man führt zwar auch die Pechkohle als eine solche an, die sowohl im eigentlichen Steinkohlen- als im aufgeschwemmten Gebirge vorkommen soll; indessen ist es wahrscheinlicher, daß die wahre Pechkohle nur der Flötztrapp-Formation eigen sey; aber freylich wird gar manche Kohle für Pechkohle ausgegeben, die es nicht ist, so wie gemeiniglich jede stark glänzende Kohle für Glanzkohle gilt. Ueber Kohlen herrscht noch viel Irrthum.

(2) Die Steinkohlenflötze zu Häring in Tyrol, und jene zu Entrevernes in Savoyen, sind im Flötzkalke.

auch die Lettenkohle im Muschelkalke gehört; zum Theil auch

c) Das bituminöse Mergelschieferflötz.

Aeußerst selten findet man Steinkohlen auf Gängen; doch sind solche zu Wehrau in der Lausitz, zu Ebreuil und Charboniere in Frankreich, und zu Castle Leod in Schottland. Die Steinkohlengänge zu Wehrau haben kaum die Mächtigkeit eines Zolles, und deren Ausfüllung mit Steinkohlen-Masse ist nicht zu begreifen, außer wenn diese in einem flüssigen Zustande vorausgesetzt wird.

In dem eigentlichen Steinkohlengebirge ist die Steinkohle die charakterisirende Gebirgsart, aber bey weitem nicht immer die vorwaltende; denn es gibt Steinkohlengebirge, wo sie kaum zu bemerken ist, und auf beträchtliche Distanzen auch ganz fehlt.

Die Gebirgsarten, welche das eigentliche Steinkohlengebirge constituiren, sind:

1) Schieferthon;
2) Mürber, gewöhnlich sehr glimmerreicher Sandstein;
3) Kiesel-Conglommerat von allen Abstufungen der Größe;
4) Verhärteter Thon, sehr verschieden, oft in mächtigen Lagern porphyrartig, oft wahrer Porphyr (1);
5) Mergel;
6) Kalkstein;
7) Brandschiefer, oder Kohlenschiefer;
8) Gemeiner Thon, der sich dem verhärteten nähert;
9) Thoneisenstein.

Diese Gebirgsarten sind unter sehr verschiedenen Abwechselungen zusammen gesetzt (2), und mit selben wechseln

(1) Folglich Flötz-Porphyr.

(2) Das Abwechseln geschieht in manchen Steinkohlengebirgen

verschiedene Lager von Steinkohlen, deren Mächtigkeit von 2 bis 3 Zoll zu 4 und 6 Lachtern und darüber steigt. Dennoch erreichen die Steinkohlen des eigentlichen Steinkohlen-

---

überaus regelmäßig; in anderen im Gegentheile ohne alle bemerkbare Ordnung. Ein Paar Beyspiele:

Das Steinkohlengebirge zu Cammerberg im Thüringer Walde besteht vom Tage nieder aus folgenden Flötzen:

1) Mürber, glimmerreicher Sandstein, oder Kohlensandstein.
2) Schieferthon.
3) Steinkohle.
4) Schieferthon.
5) Kohlensandstein.
6) Schieferthon.
7) Steinkohle.
8) Schieferthon.
9) Kohlensandstein.
10) Schieferthon.
11) Steinkohle.
12) Schieferthon.
13) Kohlensandstein.
14) Schieferthon.
15) Steinkohle.
16) Schieferthon.
17) Kohlensandstein.

Das Steinkohlengebirge im Birkengraben in Bayern besteht aus folgenden Flötzen:

Mergel mit Gries (Schotter) . .	viele Lachter		
Steinkohle	—	½ Fuß	
Kalkstein	—	1	—
Mergel	3	—	—
Steinkohle	—	¼	—
Mergel	viele Lachter	—	—
Kalkstein	1	—	—
Mergel	—	2	—
Mit Mergel gebundener Sandstein . .	—	2	—
Mit Sand gemengter Mergel . . .	3	—	—
Steinkohle	—	1	—
Mergel	—	1	—
Steinkohle		1	—
Sandiger Mergel mit Muscheln .	viele Lachter	—	—

gebirges nicht die Mächtigkeit der übrigen Steinkohlen-Formation, in welchen sie auch bis zu 30 Lachtern anwächst. Die Steinkohlenflötze liegen zuweilen in geringer, zuweilen in großer Teufe. In den Niederlanden hat man Steinkohlenflötze, nach zwey und zwanzig jährigem fruchtlosen Bemühen, erst in 200° Teufe angefahren. — Die Behauptung, daß die tiefer liegenden Steinkohlenflötze mächtiger und besser seyn, als die minder tief liegenden, hat keinen auf Erfahrung gegründeten Beweis für sich. Dagegen hat es seine Richtigkeit, daß Ein und dasselbe Flötz nahe am Ausgehenden minder gute Kohlen führe, als in größerer Teufe. In einem Steinkohlengebirge finden sich mehr oder weniger Steinkohlenflötze, 1, 2, 10, 20, 100 wie in Ober-Schlesien. Eben so verschieden sind auch die Entfernungen der Steinkohlenflötze von einander.

Kalkstein	—	½ Fuß
Sandstein	—	½ —
Mergel	—	½ —
Kalkstein	—	1 —
Sandstein mit Kohlenspuren . . .	—	2 —
Mergel	viele Lachter	— —
Steinkohle	3	— —
Mergel . , ...	viele Lachter	— —
Sandstein	3	— —
Sandmergel	viele Lachter	— —
Kalkstein	10	— —
Mergel	1	— —
Kalkstein	1	— —
Verhärteter Mergel	1	— —
Stinkstein	4	— —
Steinkohle	4	— —

Von den Steinkohlenflötzen, welche in einem Gebirge mit einander vorkommen, sind oft nur wenig bauwürdig (1). Mächtige Kohlenflötze bestehen selten durchaus aus reiner Kohle; sie sind oft durch schmale Schichten von Brandschiefer, Kalkstein, Mergel, lydischen Stein, Stinkstein u. d. gl. untergetheilt, oder enthalten Nieren davon.

In England und Schottland sind sie häufig durch Basaltgänge, die man dikes neunt, und welche zuweilen von großer Mächtigkeit sind, durchsetzt.

Am gewöhnlichsten bildet das Steinkohlengebirge hügeliges Land, seltener Berge von geringer Höhe. Häufig füllen sie in niedrigen Gegenden die muldenförmigen Vertiefungen älterer Gebirge aus. Diejenigen Steinkohlen, welche in Peru in einer Höhe von 2200° im dichten Kalksteine vorkommen, sind Ausnahmen, und es ist noch zweifelhaft, ob sie nicht zur Kohlenblende gehören.

---

(1) Die Bauwürdigkeit eines Steinkohlenflötzes hängt nicht bloß von der Mächtigkeit und Güte der Kohlen ab, sondern hierauf haben außer diesem noch gar mancherley Umstände Einfluß. Die Mächtigkeit und die Standhaftigkeit des Dachgesteins, die Tiefe, in welcher die Kohlen liegen, die trockene oder nasse Beschaffenheit des Gebirges, der Preis des Holzes, der Betriebs-Materialien, der Arbeitslohn, die Bevölkerung, die Industrie der Gegend, die Nähe eines Flusses, die Beschaffenheit der Straßen, die Unterstützung, welche der Steinkohlenbergbau von dem Staate durch die Nachsicht der Frohne, Mauthbefreyung u. dgl. erhält, die Vorurtheile, die gegen den Gebrauch der Steinkohlen hier und da noch herrschen: alle diese und noch mehr Umstände — oder mit weniger Worten, die Erzeugungskosten, und die Absatzmittel müssen bey der Beurtheilung, ob ein Steinkohlenflötz bauwürdig sey, in Erwägung kommen.

Das Steinkohlengebirge ist ausgezeichnet geschichtet, und nicht bloß im Ganzen, sondern auch die einzelnen Lager der Gebirgsarten, aus welchen es zusammen gesetzt ist, sind gewöhnlich wieder für sich geschichtet — so die Steinkohlen selbst, besonders aber der Schieferthon. Die Lage der Steinkohlenflötze ist gewöhnlich mehr schwebend, als stehend; doch sind diejenigen, die unter einem Winkel von 45 Grad fallen, nicht sehr selten; man hat auch solche, die fast stehen, wie zu Haynichen in Sachsen, und am Mont d'Anzin bey Valenciennes; die Steinkohlenflötze bey Bank in Schottland sind ganz vertikal.

In den ältesten Steinkohlengebirgen findet man viele Pflanzenversteinerungen, meistens von solchen Pflanzen, die in Sümpfen und Landseen gedeihen, besonders von Farnkraut, Scheuerkraut und Schilf; letzteres von der Dicke eines Zolls bis zu einer halben und ganzen Elle. Die Versteinerungen kommen meistens in dem mürben Sandsteine, die Abdrücke aber im Schieferthone vor, und es verdient bemerkt zu werden, daß in dem Schieferthone die stärkeren Pflanzen meistens aufrecht stehen, während die schwächeren und biegsameren gewöhnlich liegen. — Man trifft auch, wiewohl selten, in Stein-, besonders in Braunkohle, verwandelte Vegetabilien, die nicht Holz sind, so Samenkapsel zu Kaltennordheim, bituminöse Früchte, breit gedrückten Kirschen ähnlich, zu Arzberg im Bayreuthischen, Tannenzapfen u. d. gl.

In dem eigentlichen Steinkohlengebirge gibt es mehrere untergeordnete Formationen, deren jüngste aber immer noch älter ist, als die älteste aus dem Flötztrappgebirge.

Die ältesten darunter sind die metallführenden Steinkohlengebirge. Außer dieser Verschiedenheit unterscheiden sie

sich auch noch durch die Gebirgsarten, aus welchen sie zusammen gesetzt sind. In ihnen scheint vorzüglich der verhärtete, oft porphyrartige Thon, auch Kalkstein, aber niemahls der mürbe Sandstein vorzukommen. So verhalten sich die Steinkohlengebirge bey Dresden, wo sich Spuren von Bleyglanz, Kupferkies und Blende in den Porphyrgängen finden, welche die Steinkohlenflötze durchsetzen, und wo Kupfergrün und Kupferlasur in die Steinkohle selbst eingesprengt vorkommen. In den schottischen und englischen Steinkohlengebirgen sind Erzgänge nicht sonderlich selten; zu Coalcleugh in Nord-England wird das Steinkohlenflötz von einem Bleygange, worauf auch Blende bricht, verschoben, und dieser Gang wird mit Vortheil abgebaut. In Schlesien zu Strzisczewice kommt Schieferkohle mit Bleyglanzanflug vor.

Andere Steinkohlen aber sind, etwas Schwefelkies ausgenommen, ganz metallleer, und haben fast allein den mürben Sandstein, das Kiesel-Conglommerat, den Schieferthon zu Begleitern. Hierher gehören die Steinkohlen bey Haynichen in Sachsen, bey Halle im Saalkreise, bey Waldenburg in Nieder-, bey Horzow in Ober-Schlesien, die westphälischen, ein Theil der englischen und eine Menge andere.

Eine dritte sehr sonderbare Formation kommt in Böhmen vor, von der es aber noch zweifelhaft bleibt, ob sie nicht der Flötztrapp-Formation untergeordnet, oder ob sie älter sey. Sie zeichnet sich durch die Art der Steinkohlen und durch mehrere Verhältnisse aus, und scheint ganz aus Sumpfpflanzen gebildet zu seyn. Dieß sind die mächtigen Lager von Moorkohle, die theils in Braunkohle, theils in Stangenkohle übergeht, theils sich aber auch der Pechkohle nähert; auch kommt bituminöses Holz darin vor. Diese Steinkohlen sind mit Thon- und Thoneisensteinflötzen bedeckt.

Unter ganz besonderen Umständen kommen die Steinkohlen zu Dölau unweit Halle im Magdeburgischen vor; nicht in regulären Flötzen, sondern in bloßen Nieren, von einigen Zollen im Umfange bis zu mehreren Lachtern Höhe, Länge und Breite, in blauem Schieferthon. Man sucht sie durch, nach allen Weltgegenden auf Gerathewohl getriebene Oerter auf. Unter ähnlichen Verhältnissen finden sich Steinkohlen bey Schemnitz zwischen der Stadtgrunder Bleyhütte und dem Dorfe Illya.

Als eine vorzügliche Merkwürdigkeit verdient angemerkt zu werden, daß im Pfälzischen der meiste Zinnober und das meiste Quecksilber in Steinkohlen bricht; ob aber diese Steinkohlen zu dem Sandstein- oder zu dem eigentlichen Steinkohlengebirge gehören, ist noch nicht ausgemacht. Eben so soll es sich in Spanien und in Mexiko verhalten, wo mit den Quecksilbererzen gleichfalls viele bituminöse Fossilien vorkommen. Korallenerz scheint nichts anderes als bituminöser Mergelschiefer mit Zinnober, Branderz aber wahre Steinkohle mit Zinnober zu seyn. Mit Idria ist vermuthlich derselbe Fall, wie mit den angeführten Quecksilberwerken. Die Erze entzünden sich nach 6, 7 bis 8 stündigem Feuer und brennen dann einige Tage fort, binnen welcher Zeit die Flamme bloß von dem eigenen Harze der Erze unterhalten wird; diese sind also vermuthlich mit Quecksilber durchdrungene Brandschiefer, und schon Ferber führt an, daß man im Chotekischen Gesenke Steinkohlen gebrochen habe. Auch die Selbstentzündungen hat das Idrianer Werk mit den Steinkohlengebirgen gemein.

Die Selbstentzündungen der Steinkohlenflötze sind so merkwürdige, als für den Bergbau widrige Erscheinungen. Kann man dem Brande durch zweckmäßige Mittel (Verhinde-

rung des Luftzutritts, Isolirung der in Brand gerathenen Stelle durch Umfahrung derselben mit Strecken oder Ersäufung des Werkes (1) nicht Einhalt thun, so werden ganze Flötze verzehrt, in pseudovulkanische Gebirgsarten verwandelt, unter gewissen Umständen wohl auch Erdbeben und echte Vulkane erzeugt (2). Wenn neue Steinkohlenflötze durch den Bergbau angefahren werden, so entwickeln sich sehr oft Gasarten, die der Bergmann nicht liebt, an manchen Orten lichtverlöschende Wetter, wie im Waldenburger Revier in Nieder-Schlesien, am Westerwalde, in der Grafschaft Mark, bey Valenciennes — an anderen entzündliche und schlagende, wie zu Workington und Whitehaven in Cumberland, so daß der Bergmann daselbst genöthigt ist, bey dem schwachen Scheine einer Feuersteinmühle (Flintmill, eines gezähnten stählernen Rades, das beym Umdrehen an einem Feuersteine Funken reißt) zu arbeiten (3).

Die Metallführung des Steinkohlengebirges erstreckt sich nicht über diejenige, deren schon bey der Aufzählung der Flötzgebirgsarten, woraus es zusammen gesetzt gefunden wird, und bey der Bestimmung des relativen Alters desselben Erwähnung geschehen ist. Die meisten englischen Steinkohlenflötze enthalten so viel Eisenocher, daß viele Eisenwerke gar keinen anderen Eisenstein verschmelzen; so daß ihre Steinkohlenwerke gewöhnlich zugleich das Erz und den Brennstoff liefern.

---

(1) Ein verzweifeltes Mittel, welches aber dennoch nicht immer vermieden werden kann.

(2) Wir werden auf die Erdbeben und Vulkane noch zurück kommen.

(3) Durch Davy's Lampe ist diesem Ungemache abgeholfen.

Das Steinkohlengebirge ist von ungemein großer Verbreitung, zumahl wenn man alle drey Haupt-Formationen zusammen nimmt. Ganz Großbritannien, vorzüglich der nördliche Theil von England, besonders zu Whitehaven und Newcastle, dann Schottland sind überaus reich an Steinkohlen. Die Erzeugung von ganz Großbritannien soll 150 Millionen Centner betragen, ihre Gewinnung 100000 Menschen (1), und ihre Ausfuhre 1500 Schiffe von 100 und 200 Tonnen und 30000 Menschen beschäftigen, die zu Matrosen gebildet werden, so daß England seinen Wohlstand, den Flor seiner Fabriken, und die Ueberlegenheit seiner Seemacht großen Theils seinem Steinkohlenbergbaue zu danken hat. Frankreich besitzt auch eine große Menge, besonders in Bourgogne, Franche Comté, Bretagne und Languedoc. Häufig sind sie in den Niederlanden, in Hannover, in Westphalen und in Hessen; besonders häufig in Schlesien; und Böhmen ist unter allen deutschen Ländern an Steinkohlen das reichste, obschon man auch in Sachsen, Franken, Würtemberg und Bayern genug antrifft. Die böhmischen und hessischen gehören aber großen Theils zur Flötztrapp-Formation.

Der österreichische Staat hat, außer den schon angeführten böhmischen, blühende Steinkohlenwerke in Mähren, Schlesien, Oesterreich, Tyrol, Steyermark und Ungarn.

Ueberhaupt ist kaum irgend ein europäisches Land ohne Steinkohlen. Doch sollen Schweden (2) und Norwegen sehr wenig, und, so viel bisher bekannt ist, Italien und Spanien (Asturien ausgenommen) fast keine haben.

---

(1) Heron de Villefosse Traité de la richesse minérale.

(2) Nach Hisinger (Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden) bey Helsingborg im Sandsteine.

Außer Europa sind China und Virginien außerordentlich reich daran.

Es ist wahrscheinlich, daß die Steinkohlen in China eher als in dem westlichen Theile der alten Welt bekannt gewesen seyen; ungefähr um die Mitte des dreyzehnten Jahrhunderts macht Marcus Paulus Venetus in seiner Beschreibung von China die erste Erwähnung davon. In Europa waren die Engländer die ersten, die sie entdeckten und davon Gebrauch machten; ein Privilegium Heinrich des Dritten vom Jahre 1234, worin er die von seinem Vater den Einwohnern von Newcastle ertheilte Erlaubniß, gegen eine Bezahlung jährlicher hundert Pfund, auf Steinkohlen zu bauen, erneuert, ist die älteste Urkunde, worin der Steinkohlen in England erwähnt wird; doch sind es erst zweyhundert Jahre, daß der Verbrauch derselben in London allgemein geworden ist.

Die Steinkohlen sind, Statt des Brennholzes, beynahe allgemein anwendbar, nicht bloß in Heitzöfen und beym Kalk- und Ziegelbrennen, dann in Glasfabriken, in Brauereyen u. d. gl., sondern sogar beym Brotbacken. Eben so werden sie zur Verschmelzung der Silber-, Kupfer-, Zinn-, Bley- und Eisenerze, jedoch fast nur als Coaks, d. i. nach vorläufiger Verkohlung, mit Vortheil angewendet. Geschieht die Verkohlung, Statt im Freyen, wie es am üblichsten ist, in eigenen Theer-Schwellöfen, so werden auch die, durch das Brennen verflüchtigten, bituminösen Theile der Steinkohlen als Theer zu Gute gebracht. — Dampf-Maschinen erfordern einen so großen Aufwand an Brenn-Material, daß ohne Steinkohlen wohl nur wenig in Umtrieb seyn würden. Bey den Salzsudwerken, wo der Brennstoffaufwand ungemein groß ist, werden sie mit dem größten Vortheile angewendet; nur hat man sie nicht überall, oder nicht in hin-

reichender Menge. Die Saline zu Hall verzehrt jährlich 70000 Centner der vortrefflichen Häringer = Steinkohlen, und kann dennoch des Holzes nicht entrathen, ungeachtet die Pfannen auf das Vortheilhafteste eingerichtet sind. Die Ersparung des Holzes, welche durch den Gebrauch der Steinkohlen erzielt wird, ist sehr bedeutend, aber nach Umständen verschieden; denn offenbar hängt das Resultat von der Güte der Steinkohlen und der Holzsorten, die mit einander verglichen werden, dann von der Genauigkeit der Versuche ab. In manchen Gegenden wird von den kleinen Kohlen (unter 1/2 bis 1/3 Zoll Größe) entweder gar kein Gebrauch gemacht, da sie zur Feuerung nicht wohl gebraucht werden können, oder man verbrennt sie, und bedient sich der Asche als Dünger. In anderen Gegenden aber, wie in Westphalen, Flandern, wird der Kohlenstaub mit etwas Lehm zusammengeknetet; daraus werden Kugeln geformt, diese getrocknet, und zum Heitzen der Oefen angewendet. Der Vortheil eines Landes ist unermeßlich, seinen Brennstoffvorrath unter der Erde zu haben, und die Strecken, die sonst mit Wäldern bedeckt waren, der Landwirthschaft widmen zu können. Aus Steinkohlenasche wird mit frisch gebranntem Kalke ein Kitt bereitet, womit die Steinkohlenschächte zu Valenciennes, Mont d'Anzin, Fresne, au vieux Conde u. a. wasserdicht gemacht werden. — Die Pech = und die Kennelkohle lassen sich drechseln; im Departement de l'Aude wird die Pechkohle, theils französische, theils spanische aus Asturien, auf Rosenkränze, Knöpfe, Trauerschmuck und allerley Kleinigkeiten verarbeitet; und ein großer Theil dieser Waare geht wieder nach Spanien zurück. Zu Wolfseck in Ober-Oesterreich, wo der Bau auf vortrefflichem bituminösen Holze geführt wird, sind Schächte und Stollen damit ausgemauert,

denn es läßt sich nicht nur spalten, sondern auch sägen und hobeln, und, da es zugleich eine gute Politur annimmt, so bedient man sich desselben auch zum Fournieren verschiedener Tischlerarbeiten. — Manche Stangenkohle brennt mit einer so hellen und starken Flamme, wie eine Anzahl Lichter, so daß die Landleute in der Nähe der englischen Steinkohlenwerke keine andere Beleuchtung haben sollen. Nach Chaptal soll man dem Töpfergeschirre durch Steinkohlen eine bleyfreye Glasur geben können.

Flötztrappgebirge (1).

Das Flötztrappgebirge besteht aus verschiedenen Gebirgsarten; einige sind demselben eigenthümlich und charakterisiren es: diese sind Basalt, Wacke, Grünstein, Mandelstein, Porphyrschiefer, Graustein, Trapptuf; andere hat es mit anderen Gebirgen gemein, nähmlich Thon, Sand und Grus, Kalkstein, Thoneisenstein und quarzigen Sandstein. Außer diesen Gebirgsarten enthält es noch eine sehr merkwürdige Steinkohlen-Formation, und unter den derselben untergeordneten Steinkohlen sind wieder solche, welche dem Flötztrappgebirge ausschließlich angehören, nähmlich die Stangen- und die Glanz-, (vielleicht auch die Pech-) Kohle.

Alle diese Gebirgsarten, aus welchen das Flötztrappgebirge zusammen gesetzt ist, sind die Resultate einer ei-

---

(1) Werner's Ansichten über das Flötztrappgebirge, und die Ansichten aller französischen und italienischen, und schon einiger deutschen Geognosten, stehen so weit von einander ab, daß es durchaus nicht angeht, sie mit einander zu verschmelzen, und daß ich keinen Ausweg sehe, als das Flötztrappgebirge nach Werner aufzustellen, und, als Anhang zu den vulkanischen Gebirgen, der Eintheilung derselben in trachytische und basaltische &c. Gebirgsarten zu erwähnen.

geuen allgemeinen und außerordentlich hohen Wasserbedeckung, wobey erstlich mechanische Niederschläge (Grus, Sand u. d. gl.) entstanden, die sich nach und nach immer mehr (durch Wacke u. s. w.) den chemischen näherten, und endlich (im Grünstein und Porphyrschiefer) wirklich ganz chemisch und krystallinisch wurden.

Diese Gebirgsarten sind meistens söhlig gelagert, die mechanischen Niederschläge unten, die gemischten in der Mitte, die chemischen oben. Der Pöhlberg bey Annaberg enthält über dem Gneiße folgende Lager: Eisenschüssigen Sand, Thon, unten sandig, oben wackenartig, Wacke, wackenartigen Basalt, säulenförmigen Basalt.

Der Basalt ist es vorzüglich, welcher die Flötztrapp-Formation charakterisirt. Er ist zwar ein mineralogisch einfaches Fossil, kommt aber höchst selten rein und ungemengt vor. Gemeiniglich entdeckt man auch in demjenigen, welchen man für ganz rein hält, bey genauer Betrachtung, oder unter der Luppe, einzelne fremdartige Theile. Meistens zeigt er ein porphyrartiges, zuweilen zugleich ein mandelsteinartiges Gefüge. Phorphyrartig eingewachsen findet man im Basalt: Olivin, derb, eingesprengt, oder krystallisirt, basaltische Hornblende, Leuzit und Augit, alle drey krystallisirt, magnetischen Eisensand in Körnern, selten Glimmer in sechsseitigen Tafeln und Säulen; und mit dem Feldspath bildet er den Basaltporphyr (1). Die Blasenräume des Basalts mit mandelsteinartigem Gefüge sind theils leer, theils

(1) Den Olivin hat der Basalt mit Graustein (aber selten), nie mit anderen Flötztrappgebirgsarten, die basaltische Hornblende aber mit Wacke und Graustein gemein; beyde trifft man auch, obschon in höchst seltenen Fällen, in Porphyren an. Der Augit kommt auch im Graustein, aber nie in der Wacke vor.

mit Steinmark, Speckstein, Zeolith, Cubicit, Kalkspath, Quarz, Grünerde und anderen, ganz, oder nur zum Theil ausgefüllt. Zuweilen enthalten die Blasenräume Wasser, welches beym Zerschlagen heraus spritzt — ein wichtiges Argument gegen den vulkanischen Ursprung des Basalts. Mancher Basalt hat selbst im frischesten Zustande leere Blasenräume, und mancher ist so porös, daß er theils ein schlackenähnliches, theils ein schwammförmiges Ansehen hat. Nicht selten trifft man Geschiebe in ihm eingewachsen an, so Granit-, Gneiß-, Kalkstein-, Porphyr-, Sandstein- und andere Geschiebe.

In einigen sehr seltnen Fällen kommt der Basalt geschichtet vor. Man sieht seine Schichtung am deutlichsten in dem Garten zu Schönhof unweit Saatz, und bey Koten unweit Bilin im Bilaflusse.

Es gibt keine Gebirgsart, die so ausgezeichnet regelmäßig und mannigfaltig abgesondert ist, wie der Basalt. Er kommt von allen Absonderungsverhältnissen vor, säulen-, platten-, kugel-, pyramidenförmig- und massig abgesondert. Die säulenförmige Absonderung ist beym Basalte die gewöhnlichste. Die Säulen sind von verschiedenen Graden der Stärke und Länge, haben drey bis neun, auch eilf Seiten, und gewöhnlich rauhe, jedoch zuweilen auch vollkommen glatte Absonderungsflächen. Manchmahl sind sie gegliedert, oder articulirt, indem sie durch mehrere horizontal durchsetzende Klüfte in niedrige Säulen abgetheilt werden; von dieser Art ist der Riesendamm an der Nordküste von Irland, der aus mehr als 30000 dicht an einander stehenden fünf- bis sechsseitigen Säulen von 20 Zoll Durchmesser und 15 Fuß Höhe besteht, und oben eine große, gangbare Ebene bildet; sie sind aus Gliedern von 8 bis 12 Zoll Höhe zusammen gesetzt, deren jedes eine convexe und eine concave, fast kronförmige Endfläche

hat; das convexe Ende der einen steht in dem concaven der anderen. Ein noch größerer Riesenweg ist auf der Insel Staffa, einer von den Hebriden bey Schottland, dessen Säulen die berühmte Fingalshöhle bilden. Die Säulen des Basalts sind zuweilen stehend, oder geneigt, oder liegend. — Der säulenförmig abgesonderte Basalt ist oft wieder in größere Massen getrennt, die einer körnigen Absonderung im Großen ähnlich sind; und dann haben die Säulen in Einer Masse gewöhnlich eine Lage, die von der Lage der Säulen in einer anderen Masse verschieden ist. Der plattenförmig abgesonderte Basalt ist oft zugleich im Kleinen auch noch körnig abgesondert; die Platten sind von verschiedener Dicke und Größe, und werden zuweilen durch niedersetzende Klüfte in Rhomben getrennt, welche, bey zunehmender Dicke, in Säulen übergehen. — Die Kugeln des Kugelbasalts sind meistens aus concentrisch-schaligen, und diese wieder aus körnig abgesonderten Stücken zusammen gesetzt; sie sind von verschiedener Größe und öfter abgeplattet, als vollkommen sphärisch; in ihrer Mitte schließen sie öfter einen Kern ein, der gewöhnlich aus frischem, dichtem Basalt, zuweilen aber auch aus Gelberde, oder ochergelbem Thoneisenstein besteht. Eine ungemein seltene Absonderung des Basalts ist die pyramidalische. Man hat sie bis jetzt bloß auf Island, Ferro, und am Boratscher-Berge unweit Bilin entdeckt. Der Basalt von letzterem Berge besteht meistens aus unvollkommen säulenförmig- oder keilförmig abgesonderten Stücken, deren jedes wieder in pyramidenförmig abgesonderte Stücke trennbar ist. Die Pyramiden sind drey-, vier-, selten fünfseitig, fallen bald einfach, bald doppelt aus, und letztere sind gewöhnlich spitzwinklig.

Je mehr sich der Basalt der Säulenform nähert, desto

schwärzer, dichter und schwerer, aber auch desto reiner und einfacher ist er. Doch trifft man auch Basalt an, der ungeachtet seiner ausgezeichnet deutlichen säulenförmigen Absonderung, sehr bestimmt porphyrartig gemengt ist; der Basalt von Mocsibrot im Barscher Comitate ist ein solcher.

Der Basalt ist der Verwitterung sehr unterworfen, und es scheint, daß er derselben um so mehr ausgesetzt sey, je mehr fremdartige Theile er enthält, und je näher er dem Mandelsteine und der Wacke kommt; und daß er im Gegentheile, unter übrigens gleichen, die Verwitterung begünstigenden Umständen, seiner Auflösung um so länger widerstehe, je weniger fremdartige Theile ihm beygemengt sind, oder je mehr er sich der Säulenform nähert, welches gewöhnlich nur dann Statt findet, wenn sein Korn feiner, und sein Antheil an Eisen und Kieselerde größer ist. Nach den verschiedenen Graden der Verwitterung, wird er verschieden modificirt, und bey einer gänzlichen Auflösung in eine theils asch- und gelblichgraue, theils bräunlichschwarze, schwärzlich-, gelblich- und röthlichbraune, auch wohl bräunlich- und ziegelrothe Erde verändert, die fettig, thonig und ungemein fruchtbar ist. Auch die im Basalte enthaltenen fremdartigen Theile sind mehr oder weniger der Verwitterung unterworfen; dadurch bekommt er ein löcheriges und zerfressenes Ansehen. Diese Löcher sind theils leer, theils mit Eisenocher ausgefüllt, welcher von dem aufgelösten Olivin herrührt, der unter allen Gemengtheilen des Basalts am leichtesten verwittert. Der Olivin, welcher sich seiner Auflösung nähert, spielt Farben; daher in solchem Basalte, der zum Theil schon löcherig ist, der darin noch vorhandene Olivin gewöhnlich opalisirt. Dagegen findet man die Hornblende noch unzerstört, und meistens noch ganz wohl erhalten, wenn der Basalt schon

längst zu einer thonigen Masse aufgelöst ist. Auch der Augit ist wenig zur Verwitterung geneigt; indessen findet er sich in der Nähe von Bilin, auf einem mächtigen Basaltgange, mit völliger Beybehaltung seiner Form, und gänzlichem Verluste seiner Farbe, zu einer, wie Speckstein weichen Masse aufgelöst.

An den Basaltbergen finden sich oft Quellen, welche die Gegend umher sumpfig machen; die Berge nehmen das Wasser aus der Atmosphäre auf, leiten es bis auf die Thonlage nieder, die es nicht weiter in die Tiefe einläßt; wo man am Fuße eines Basaltberges Quellen findet, kann man auf darunter liegende Lehmlager schließen.

Der Basalt bildet ganze Berge und Hügel, welche sich durch ihre regelmäßige Kegelgestalt auszeichnen; oft kommt er nur in Kuppen vor, zuweilen schildförmig an andere Berge angelehnt, zuweilen auf Gängen. Gewöhnlich stehen die Basaltberge ganz isolirt.

Er ist allenthalben sehr verbreitet, aber in den österreichischen Staaten, ganz vorzüglich in Böhmen, besonders im Leutmeritzer Kreise, und in Ungarn besonders im Neograder Comitate. Der niederungarische Bergbezirk hat viel Basalt. Der Schemnitzer Kalvarienberg ist als solcher allgemein bekannt; er ist porphyrartig mit Olivin, theils auch mit Augit gemengt. Der Basalt am Gießhübel, welcher schildförmig an Porphyr angelehnt zu seyn scheint, hat säulen- und plattenförmige Absonderung; die Säulen sind meistens fünfseitig und liegend; er kommt dort auch mit mandelsteinartiger Structur vor, uud die Blasenräume enthalten Cubicit, Speckstein, höchst selten Kalkspath, aber oft genug Wasser. Von Königsberg gegen Lewenz (auch in Ungarn) ist das Granthal, an beyden Ufern des Flusses, voll Ba-

salt, und ungemein schön kommt er in liegenden Säulen bey Mocsibrot am linken Granufer vor. Bey Magospart, Königsberg gegen über, findet man ihn blasig, mit opalisirendem Olivin, theils schlacken-, theils vollkommen schwammförmig. Die Flötztrappgebirge des Neograder Comitats sind zusammen gesetzt; so besteht der Bucsony bey Sávoly aus gelblich grauem Lehm, aus sehr mürbem Sandstein mit Glimmerblättchen, aus diesem ähnlichen, aber festerem Sandstein, aus losem Sande, aus gelblichbraunem zähen Thone, worauf endlich der aschgraue Basalt mit krystallisirtem Olivine liegt. Treffliche Olivinkrystalle finden sich bey Fülek.

Zu Berlocz (ungarisch Borfö) unweit Báth im Honter Comitate, macht der Basalt hügeliges Land, kommt größten Theils blasig und schwammförmig vor, und enthält viele, zum Theil bis drey und vier Fuß mächtige Lager von überaus schönem Opaljaspisse von verschiedenen Abänderungen der braunen, besonders von kastanienbrauner, auch von wachsgelber Farbe (1).

Der Pöhlberg, der Scheibenberg, der Geysingsberg in Sachsen, sind sehr ausgezeichnete Basaltberge, doch scheint der Basalt zu Stolpen, was Regelmäßigkeit der säulenförmigen Absonderung betrifft, alle übrigen sächsischen zu übertreffen. Schottland und die schottischen Inseln sind reichlich mit Basalt versehen.

Die Basaltgänge (die dikes der schottischen Steinkohlenwerke) sind gemeiniglich von großer Mächtigkeit; der Gangbasalt ist nicht selten plattenförmig abgesondert, und dann stehen die Platten auf den Saalbändern des Ganges senk-

---

(1) Dieser Opaljaspis ist eine Entdeckung des jüngeren Herrn v. Dercsényi.

recht. Sie setzen in den ältesten, wie in den jüngsten Gebirgen auf, sowohl im Granite und Gneiße, als im Flötzkalk-, Steinkohlen- und Sandsteingebirge, wovon Großbritannien und Böhmen Beyspiele in Menge enthalten.

Der Basalt ist zuweilen auch magnetisch, und manchmahl so stark, daß er die Magnetnadel schon in ziemlicher Entfernung verrückt, und zum Stillstehen bringt. Dieß bemerkt man unter andern sehr deutlich an einigen Stellen des Stolpner Basaltberges in Sachsen. Viele Mineralogen suchen die Ursache dieses Magnetismus in dem Eisengehalte des Basalts; andere erklären denselben, jedoch mit geringer Wahrscheinlichkeit, für eine Wirkung des Blitzes.

Bey Markfuhl finden sich Drusen und Gangtrümmer von Magneteisenstein im Basalte. Aber außer diesen, und außer den durch seine ganze Masse verbreiteten Eisengehalt, führt er keine anderen Metalle.

Man will, jedoch äußerst selten, im Basalte Thier- und Pflanzenversteinerungen gefunden haben.

Der Basalt geht theils in Wacke, theils in Graustein, theils in Porphyrschiefer über.

Von Charpentier und v. Buch führen Lager von Basalt im Urgebirge an; ein Vorkommen, das die Annahme eines Urbasalts nothwendig machen würde.

Es widerfährt dem Basalte sehr oft, verkannt zu werden; eine Menge vorgeblicher Laven sind poröser Basalt, und manches Gebirgsgestein wird für Basalt gehalten, das zum Porphyre gehört (1).

Es ist ein lebhafter Streit, und zwar zuweilen mit ziem-

---

(1) Dagegen sagen die Vulkanisten, es widerfahre den Laven sehr oft für Basalt, zumahl für porösen Basalt gehalten zu werden.

licher Erbitterung, geführt worden, ob der Basalt neptunischen oder vulkanischen Ursprunges sey.

Die Vulkanisten unterstützen ihre Behauptung mit folgenden Gründen:

1) Man finde unter den vulkanischen Producten auch säulenförmigen Basalt, ohne eine Spur einer erlittenen Schmelzung daran wahrnehmen zu können.

2) Nicht alle, ja sogar die wenigsten vulkanischen Körper hätten ein glasiges Ansehen.

3) Die schwarze Farbe sey für vulkanische Producte gar nicht wesentlich; man habe auch graue, braune, und sogar weiße.

4) Die Temperatur der Vulkane erreiche die unserer Oefen bey weitem nicht; daher könne der Basalt durch künstliche Schmelzung immer noch eine Veränderung erleiden, wenn er gleich schon eine frühere durch einen minderen Feuersgrad erfahren hat.

5) Hales habe gezeigt, daß man einer geschmolzenen Steinmasse glasigen oder erdigen Bruch und Ansehen geben könne, je nach dem man selbe schnell oder langsam verkühlen lasse.

6) Nicht bloß der Basalt habe den Charakter vulkanischer Producte; auch zwischen dem Flötzmandelstein und porösen Laven, zwischen dem Thone der Flötztrappgebirge und den schlammigen Auswürfen der Vulkane, zwischen dem Trapptuf und dem vulkanischen Tuf, herrsche eine sehr große Uebereinstimmung, und fast alle Fossilien, die man in den vulkanischen Massen antrifft, finde man in den Flötztrappgebirgen wieder.

7) Die übergreifende Lagerung der Flötztrapp- über alle übrigen Flötzgebirge, und die große Verschiedenheit der er-

stere von den letzteren in Härte, Zusammenhalt und anderen Eigenschaften; das trockene Anfühlen verschiedener Trapparten, welches für Laven so charakteristisch ist, machen es unglaublich, daß der Basalt und die übrigen Flötzgebirge auf einerley Weise entstanden seyn sollten. Endlich

8) Habe die Kegelform der Trapp- und besonders der Basaltgebirge die vollkommenste Aehnlichkeit mit der Form vulkanischer Gebirge (1).

9) Zwischen der stänglichen Absonderung des stänglichen Thoneisensteins, eines anerkannt vulkanischen Productes, und der säulenförmigen des Basalts herrsche die größte Analogie; und die Hochofengestelle, zumahl jene aus Sandstein, zeigen am Schlusse einer Schmelz-Campagne gewöhnlich eine säulenförmige Absonderung.

10) Die chemische Analyse des Basalts und der Laven gebe in der Menge und in der Art der wesentlichsten Bestandtheile, der Kiesel-, der Alaun-, der Kalkerde, des Eisenoxides und der Sode die größte Uebereinstimmung.

Die wichtigsten Gründe für den nassen Ursprung des Basalts sind:

1) Seine allgemeine Verbreitung über die ganze Erdoberfläche; Vulkane gebe es nur wenig, und davon befinden sich die meisten an den Seeküsten;

2) Seine regelmäßigen Zerspaltungen, die man auch bey anderen Flötzgebirgsarten nassen Ursprungs, z. B. bey dem Gypse, Sandsteine, Mergel antreffe;

3) Seine, wenn gleich seltne, doch zuweilen überaus deutliche Schichtung;

---

(1) Brochant Traité élémentaire de Minéralogie. T. II. p. 612.

4) Sein Abwechseln mit Gesteinlagern von entschieden nassem Ursprunge, wie mit Kalkstein, Sandstein, Sand, Lehm, Wacke, und der wechselseitige Uebergang derselben in einander, so wie der Wacke in den Basalt selbst;

5) Die darunter häufig vorkommenden Steinkohlenlager;

6) Das in seinen Blasenräumen oft eingeschlossene Wasser;

7) Seine Lagerung, die von der Lagerung der Laven weit verschieden sey;

8) Seine Schmelzbarkeit zu Glase bey einem geringen Feuersgrade;

9) Die verschiedene Härte, Zersprengbarkeit, Schwere des Basalts und der Laven;

10) Die Basaltgänge; Lavengänge habe noch niemand entdeckt;

11) Ganz abgetragene kleine Basaltkuppen — im Hessischen — haben keine Spur einer Verbreitung nach unten zurück gelassen, sondern seyen auf mächtigen Lagern von Sand aufgesessen;

12) An Basaltbergen finde man die Krater nicht, welche an wahren Vulkanen nie fehlen;

13) Die zerrissene und sehr unterbrochene Lagerung, dann die Kegelform der Basaltberge sey eine Folge ihrer Eigenschaft, ungemein leicht zu Thon zu verwittern;

14) Der Basalt, welcher in einigen ausgemacht vulkanischen Gebirgen vorkommt, sey kein Product, sondern die unter diesem Basalte liegenden Steinkohlenflötze seyn der Feuerherd dieser Vulkane;

15) Auch die Meinung, daß einiger Basalt auf nassem, anderer aber auf trockenem Wege entstanden seyn möge, könne nicht Statt haben, weil der auf trockenem von dem auf

nassem Wege entstandenen Basalte oryktognostisch verschieden seyn müßte.

Die Wacke steht zwischen Basalt und Thon in der Mitte, und geht in beyde über; sie ist immer etwas fettig anzufühlen und weich, theils einfach, theils, und zwar öfter, gemengt, mit Glimmer, basaltischer Hornblende, Magneteisensteinkörnern und Feldspathkrystallen, sehr selten mit Kalkspath, nie mit Olivin und Augit. Sie ist oft blasig und geht dadurch in den Mandelstein über. Sehr selten enthält sie Versteinerungen von Thierknochen und Landschnecken, wie zu Kaltennordheim in Franken. Sie bildet Lager in der Nachbarschaft des Basalts, über Flötzkalkstein, über Sandstein, mit Basalt abwechselnd, oder zwischen demselben und dem Thone, und in diesem Falle sich in beyde verlaufend. Auch kommt sie als Gangausfüllung vor; die Wackengänge durchsetzen immer alle erzführenden, mit welchen sie vorkommen. Die Joachimsthaler Butzenwacke enthält in 150 Lachter Teufe Bäume (oder ist es nur Einer?) mit Aesten, Wurzeln und Blättern, die dort unter dem Nahmen Sündfluthholz bekannt sind. Zuweilen werden Gänge für Wackengänge gehalten, die es nicht sind; denn ein großer Theil derselben führt Urgrünstein, welcher durch Verwitterung und Auflösung einige Aehnlichkeit mit der Wacke erhalten hat. Böhmen hat viel Wacke, und der Joachimsthaler Bergbau, nebst so vielen andern merkwürdigen geognostischen Verhältnissen, wie den Serpentin-, Kalk- und Porphyrlagern, auch sehr mächtige Wackengänge (vielleicht stehende Stöcke).

Der Flötzgrünstein kommt gewöhnlich von dunkelgrüner Farbe vor. Er besteht, wie der Ur- und der Uebergangsgrünstein, aus Hornblende und Feldspath, die in einem

körnigen Gefüge — meistens sehr innig — mit einander verwachsen sind, und unterscheidet sich durch seine minder frische und weniger krystallinische Textur von den Grünsteinen der älteren Gebirgs-Classen. Oft sind beyde Gemengtheile in dem Grade aufgelöst, daß der Grünstein thonig wird und in Wacke übergeht. Er bildet oft großkugelichte Massen, die concentrisch-schalig abgesondert sind (also auch eine Art Kugelfels im Flötztrappgebirge); von diesen Massen ist der Kern feinkörniger, fester, frischer, und geht zuweilen in vollkommenen Basalt über. Der Dransberg bey Dransfeld unweit Göttingen enthält solche Massen von Grünstein. In Deutschland findet man ihn noch auf dem Löbauer Basaltberge in der Lausitz — auf dem Meißner unweit Allmerode in Hessen.

Der Mandelstein in der Classe der Flötzgebirge hat zur Hauptmasse zuweilen Basalt, häufig Wacke, meistens feinkörnigen, aufgelösten Grünstein, an welchem das ursprüngliche Gemenge oft kaum mehr zu erkennen ist. Dieser Grünstein nähert sich entweder der Wacke, oder er ist mit Eisenocher durchdrungen, oder mit Kiesel-Materie, welches vorzüglich dann Statt findet, wenn auch die Ausfüllungen der Blasenräume aus dem Kieselgeschlechte sind. Die Blasenräume sind von sehr verschiedener Form, Größe und Frequenz; sie sind von einigen Linien bis zu mehreren Zollen groß, elyptisch, kugelförmig, unregelmäßig, oft ziemlich entfernt, oft sehr dicht an einander. Zuweilen sind diese Blasenräume ganz leer, und dann hat der Mandelstein ein schlackenähnliches Ansehen, oder sie sind zum Theil, oder ganz ausgefüllt — mit Grünerde, Steinmark, Kalkspath, Zeolith, Chalcedon, Achat, Quarz, Amethyst, und noch anderen Gesteinarten, wovon nicht selten mehrere zugleich in

Einer Mandel mit einander vorkommen. Die Chalcedonkugeln eines im Vicentinischen vorkommenden Mandelsteines haben häufig Wasser eingeschlossen. In der Hauptmasse des Mandelsteines liegen zuweilen noch Krystalle — vorzüglich von Hornblende — wodurch er zugleich eine porphyrartige Structur erhält, gleich dem Basalte, der mit seinem gewöhnlichen porphyrartigen Gefüge auch noch zuweilen Blasenräume verbindet. Er scheint zwischen Grünstein, Basalt und Wacke mitten inne zu stehen, und die wenigste Verwandtschaft unter den Flötztrapp-Gebirgsarten mit dem Porphyrschiefer zu haben.

Der Porphyrschiefer ist weit seltner, als die vorhergehenden Flötztrapp-Arten, doch bildet er da, wo er sich findet, beträchtliche Massen. Er zeigt im Großen häufig eine schieferige, im Kleinen eine dichte und splitterige Textur, und stets ein porphyrartiges Gefüge. Die Hauptmasse macht der Klingstein aus, der bis in Basalt übergeht. Eingemengt liegen in dieser Hauptmasse Krystalle eines Fossils, das durchsichtiger Feldspath zu seyn scheint. Nebst dem kommt darin auch Hornblende in Krystallen vor, auch Zeolith und Eisensand. Er zeigt Absonderungen und zwar säulen- und plattenförmige. Die säulenförmige Absonderung des Porphyrschiefers ist nicht so deutlich, als die des Basalts; die Säulen sind vier-, fünf-, auch sechsseitig. Der dünne plattenförmige klingt unter dem Hammer; daher die Benennung der Hauptmasse dieses Gesteins. Der Porphyrschiefer findet sich bloß in der Flötztrapp-Formation. Wenn der Basalt schwarz und an den Kanten nur wenig durchscheinend vorkommt, so ist der Porphyrschiefer dagegen an den Kanten sehr durchscheinend und von grünlichgrauer Farbe, zuweilen mit vieler Beymischung von Grün. Beyde diese

Gesteinarten gehen in einander über. Die Porphyrschieferberge zeichnen sich meistens durch sehr groteske Formen aus; zuweilen ist der Fuß uud der größte Theil des Berges tafelartig und die Kuppe säulenförmig gespalten. Einer der schönsten Berge der Art, der in Ansehung der Structur, wodurch sich der Porphyrschiefer so sehr auszeichnet, alles in sich vereinigt, ist der Bilinerstein bey Bilin in Böhmen. Ueberhaupt ist vielleicht kein Land so reich an Porphyrschiefer, als Böhmen, besonders im Leutmeritzer und Bunzlauer Kreise. Er widersteht der Verwitterung sehr hartnäckig, und sie dringt nie tief ein. Nach den verschiedenen Graden der Auflösung wird er theils in eine graue, theils in eine braune thonige Masse umgeändert. Der Feldspath hingegen widersteht der Verwitterung nicht so lange; er verliert oft seinen Glanz und Durchsichtigkeit, und wird zuweilen ganz zu Porzellanerde aufgelöst; er fällt dann oft aus der noch unverwitterten Hauptmasse heraus, wodurch sie ein poröses Ansehen erhält, welches aber auch mehrmahl von herausgefallener Hornblende herrührt. Porphyrschiefer, der auch im frischen Bruche, ganz kleine und sehr wenig Blasenräumchen enthält, gehört unter die sehr seltenen Fälle. Merkwürdig ist der bedeutende Natrongehalt im Porphyrschiefer, der über acht Procent beträgt. — Der Natrolith bricht bloß im Porphyrschiefergebirge, und zwar auf schmalen und unregelmäßigen, das Gestein nach allen Richtungen durchsetzenden Gangtrümmern, auf welchen er meistens das einzige Fossil ist.

Noch weit seltner als der Porphyrschiefer ist der G r a u s t e i n, eine gemengte Gebirgsart von aschgrauer Farbe, die aus Hornblende und Feldspath zusammen gesetzt ist, welche in körnigem Gefüge in und mit einander verwachsen sind, und worin der Feldspath vorwaltet. Die Hornblende ist dar-

in stets mehr schwarz als grün. In dieser Hauptmasse liegen Augit- und Olivinkrystalle. Er geht theils in den Porphyrschiefer, theils in den Basalt über, und scheint oft etwas aufgelöst und erdig zu seyn. Er kommt sehr häufig in Unter-Italien bey Miseno, Portici, und besonders am Vesuve vor, dessen Kuppe daraus bestehen soll. Es ist schon beym Porphyre erinnert worden, daß der Graustein mit jenem Thonporphyre, der in den siebenbürgischen und ungarischen Bergwerken noch häufig mit diesem Nahmen belegt wird, durchaus nicht verwechselt werden dürfe.

Der Trapptuf besteht aus zusammen geschwemmten, theils feineren, theils gröberen Bruchstücken von Flötztrapp- und anderen Gebirgsarten, die durch ein schwammförmiges thoniges Bindemittel verbunden sind. Er kommt mit den übrigen Erzeugnissen der Flötztrapp-Formation in Böhmen im Leutmeritzer und Bunzlauer Kreise, in Mähren, in Hessen, und in anderen Gegenden vor, wo Flötztrappgebirge zu Hause sind.

Der Sand findet sich von allen Graden des Korns; er macht gewöhnlich das unterste Flötz aus, wird in seinen höheren Lagen immer feiner, endlich thonig, und geht stufenweise in den feinsten Thon, der Thon in Wacke, die Wacke in Basalt, dieser in den Grünstein über, der so, wie der Graustein und der Porphyrschiefer, gewöhnlich den obersten Theil der Basaltberge einnimmt. Statt des Sandes, in welchem sich bisweilen ganze Flötze voll Seeversteinerungen finden, trifft man öfters den quarzigen Sandstein, der auch unter dem Nahmen des Trappsandsteines bekannt ist.

Das Flötztrappgebirge enthält eine besondere und höchst merkwürdige Steinkohlen-Formation, die aus gemeiner Braunkohle, bituminösem Holze und Holzerde, dann Pech-

Glanz- und Stangenkohle besteht. Beyde letzteren kommen nur selten, und nur in der Flötztrapp-Formation vor, und dasselbe vermuthet Mohs auch von der Pechkohle. Diese brennlichen Fossilien finden sich meistens als tiefere Flötze unter dem Basalte, und es gibt Flötztrappgebirge, in welchen diese Flötze von Sand, Thon, Steinkohle, Wacke, Basalt u. dgl. sich mehrmahl wiederhohlen, wie am Habichtswalde in Hessen.

Manche Flötztrappgebirge bestehen bloß aus Basalt, andere aus sechs, acht und mehreren, der dem Flötztrappgebirge untergeordneten Gebirgsarten. Eines der wichtigsten Flötztrappgebirge ist der Meißner, 5 bis 6 Meilen von Cassel; er ist auf das dortige Flötzgebirge, das theils aus Kalk, theils aus Gyps besteht, aufgesetzt. Die untersten Lager sind theils Sand und Sandstein, theils Lehm; darüber liegt das 3 bis 14 Lachter mächtige, aus bituminösem Holze, Holzerde, Braunkohle, Pech-, Glanz- und Stangenkohle bestehende Steinkohlenflötz, endlich Wacke, dann Basalt, und die Kuppe des Berges besteht aus Grünstein. — Außer den meisten böhmischen und hessischen, gehören noch die Steinkohlen in Languedoc, in Auvergne und in vielen anderen Ländern hierher; ja Werner vermuthet, daß, wenn nicht die Hälfte, doch der dritte Theil aller Steinkohlen dem Flötztrappgebirge untergeordnet sey.

Die Flötztrappgebirge sind zuweilen sehr deutlich und meistens horizontal geschichtet, und bilden größten Theils kegelförmige, isolirte Berge, deren Gipfel gewöhnlich abgeplattet sind.

Die Flötztrapp-Formation ist über die ganze Erde verbreitet, aber in abweichender, übergreifender, und sehr unterbrochener Lagerung, bisweilen in ziemlich weit erstreck-

ten Kegelgebirgen, öfter aber als einzelne Kuppen und Ausfüllungen. Das Flötztrappgebirge scheint ehedem ein einziges, ungemein weit verbreitetes, mächtiges Gebirge ausgemacht zu haben, das von der Zeit größten Theils wiederum zerstört wurde, und wovon alle Basaltkuppen Ueberreste sind. Die Flötztrapp = zeigt sich als die neueste Flötz-Formation, denn sie liegt nicht nur über die ältesten Ur- sondern auch über die neuesten Flötzgebirge.

Auf Ferro soll man Gediegen-Kupfer im Mandelsteine gefunden haben, und zu Villalpando im K. Mexiko soll der reiche Goldgang im Klingstein = Porphyr aufsetzen; welches, außer dem überall verbreiteten Eisengehalte und den angeführten Magneteisensteintrümmern im Basalte, die einzige Metallführung ist, von welcher man im Flötztrappgebirge weiß.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß ein Theil der Edelsteine, wie Hyazinth, Pyrop, Saphyr, Spinell, Zirkon, Demant und andere in der Nähe der Flötztrappgebirge vorkommen. Die drey ersteren werden in Böhmen in demselben gefunden, und von diesen wird auf die übrigen geschlossen, wegen derselben Verwandtschaft in oryktognostischen Verhältnissen, und weil man aus der Kegelform der Berge im Innern von Ceylon, woher sie größten Theils kommen, vermuthet, daß es Flötztrappgebirge seyn.

Man bedient sich des Basalts zum Straßenpflaster, zu Eck- und Meilensteinen, zu Zapfenlagern, Amboßen; zur Aufführung sehr dauerhafter Mauern, indem die Säulen kreuzweise über einander gelegt, und durch Mörtel verbunden werden; auch indem man gepülverten Basalt dem Kalkmörtel beymengt, um dessen bindende Kraft zu vermehren — in Glashütten zur Verfertigung braunen Glases, schwarzer

Glasknöpfe ꝛc.; — in Eisenhütten als Zuschlag kalkartiger Eisensteine; — bey Zinnwerken zu Pocheisen. Hohe Basaltsäulen werden überall Statt hölzerner Pfähle gebraucht, und die meisten Steinmetzarbeiten, insbesondere Thür- und Fensterstöcke, Wassertröge, werden zuweilen daraus verfertigt. Die Alten arbeiteten daraus Statuen und Denkmähler, und unter allen noch vorhandenen Antiken sind die aus Basalt am besten erhalten.

Eisenthongebirge.

Der rothe linsenförmig-körnige Thoneisenstein kommt im Uebergangstrapp, der braune zwischen buntem Sandsteine und Muschelkalke vor; viele Thoneisensteinflötze findet man sowohl im eigentlichen Steinkohlen- als auch im Flötztrappgebirge, und der stängliche Thoneisenstein ist dem pseudovulkanischen Gebirge angehörig. Alle diese genannten Thoneisensteine werden denjenigen Gebirgen als untergeordnete zugerechnet, worin man sie antrifft. Indessen gibt es auch Thoneisensteinflötze in solchen Gebirgen, die zu keinem der angeführten gehören, sondern eine eigene Formation auszumachen scheinen *).

---

(1) Ich erlaube mir die Vermuthung, daß die Annahme einer Eisen-Formation zu rechtfertigen seyn dürfte. Bey dem Anblicke der erstaunlichen Spatheisensteinmassen zu Eisenerz und Radmar in Steyermark (die Kärnthner - Eisenbergwerke kenne ich nicht), der problematischen Brauneisenstein-Niederlage am Szirk im Gömörer Comitate, und bey der Erinnerung an dasjenige, was von den schwedischen Eisenbergwerken (insbesondere von Dannemora und den ungeheuren Eisensteinlagern von Luosavara und Kürunavara in Torneå-Lappmark, welches letztere 4 bis 800 Fuß mächtig und 1400 Lachter lang ist) berichtet wird, ist schwer sich

Hierher scheint das Wehrauer Flötzgebirge zu gehören; in diesem wechselt gemeiner Thoneisenstein, welcher voll Muscheln ist, wovon jedes Flötz verschiedene Gattungen führt, mit Thonflötzen ab, in welchen beträchtliche Fraueneiskrystalle liegen. Das ganze dortige Eisenthongebirge liegt tief zwischen zwey Sandstein-Formationen und die älteste derselben hat ein Flötzkalklager unter sich.

Der Thoneisenstein im Salzburgischen enthält Versteinerungen, und das Bohnerz (1) schließt Geschiebe von Jaspis und Feuerstein in sich, wie in der Schweiz; daher gehören jener Thoneisenstein und das Bohnerz zu den neueren Erzeugnissen.

Das ist aber auch alles, was man von dem Eisenthongebirge weiß, nähmlich, daß es existire.

Viertes Capitel.

Die aufgeschwemmten Gebirge.

Die **aufgeschwemmten Gebirge** sind so, wie die vulkanischen, neuester Entstehung, und entstehen noch immer.

Sie bestehen ganz aus Theilen zerstörter Gebirgsarten der älteren Classen, welche meistens in horizontalen Lagern oder Bänken von äußerst verschiedener Mächtigkeit über ein-

---

dieses Gedanken zu enthalten. Sie würde durch alle Perioden der Gebirgsbildung reichen, und der Raseneisenstein wäre das jüngste Glied der Reihe.

(1) Häufig werden Brauneisensteingeschiebe für Bohnerz verkannt. Bohnerz ist immer weich, hat concentrisch-krummschalig abgesonderte Stücke, und kommt vermuthlich nur in Lettenschichten, theils der neuesten Flötz-, theils selbst der aufgeschwemmten Gebirge vor.

ander liegen, und augenscheinlich vom Wasser durch Auswaschungen losgerissen, und in die dermahlige Lage versetzt worden sind. Mit Ausnahme des Kalktufs, sind sie daher bloß mechanische Absätze.

Sie enthalten keine Versteinerungen, sondern bloß calcinirte Fluß- und Gartenschnecken, Knochen von Landthieren, verschiedene mit Erdharz durchdrungene Gewächse, dann Abdrücke und Incrustationen verschiedener Vegetabilien;

Sie haben nie eine beträchtliche Höhe;

Sie beherbergen nur sehr wenig Metalle, und von sehr wenig Geschlechtern derselben;

Dagegen enthalten sie eine große Menge Brennstoff, großen Theils kaum verändertes Holz;

Sie sind stets über andere Gebirge gelagert; über ihnen liegt nichts als höchstens Dammerde, und in seltenen Fällen vulkanische Producte.

Man kann sie, ihrem Vorkommen nach, unter zwey Rubriken bringen. Sie finden sich nähmlich entweder in wirklichen Gebirgen, wo sie theils Thäler ausfüllen, theils über die Abplattungen der Gebirge weggelagert sind, oder in den niedrigen Gegenden, wo sie das hügelige und flache Land ausmachen. Man theilt sie daher in Säufengebirge (1), und in die Gebirgsarten des niedrigen Landes.

Man findet in den Thälern und Schluchten, oder auch auf ziemlich hohen Puncten der Gebirge, in kesselförmigen Vertiefungen, Geschiebe, Grus, Sand, Lehm, welche die übrig gebliebenen festeren Reste zerstörter benachbarter Ge-

(1) Adelung schreibt Seifengebirge, erinnert aber selbst an die Verwandtschaft mit Saufen.

birge sind. Sie liegen in Lagern, oder Schichten, die man auch Bänke nennt, oder unordentlich durch einander geworfen, und haben oft eine Mächtigkeit von mehreren Lachtern. Führen sie Metalle oder andere benutzbare Fossilien, so gewinnt man diese durch einen Wasch-Prozeß, den man Säufen nennt, und daher heißen diese Gebirge Säufengebirge, Säufenwerke. So wie dieser Sand und Grus und die Geschiebe den Gebirgen homogen sind, in welchem, oder in deren Nähe sie sich befinden, so sind es auch die Metalle den Metallen der benachbarten Gebirge; nur findet man in den Säufenwerken bloß solche, die sich durch einen hohen Grad von Härte, oder Schwere, oder durch beyde vor den übrigen auszeichnen; diese sind vorzüglich Gold und Zinnstein, dann auch, wiewohl selten, Zinnober, Eisensand und Bleyglanz. Zuweilen kommen auch Edelsteine in den Säufen vor, die gleichfalls, vermöge ihrer Härte, unzerstört bleiben, und eben so, wie die Metalle, ihrer vorzüglichen Schwere wegen, durch Waschen gewonnen werden; so der Demant, Topas, Granat. Zinnsäufen gibt es viele, sowohl in Böhmen, als in Sachsen, Granatsäufen in Böhmen, und Goldsäufen vorzüglich in Siebenbürgen.

Auf den Abplattungen der Gebirge findet man mehr und minder mächtige Lehmläger, die ebenfalls zu dieser ersten Art des Vorkommens der aufgeschwemmten Gebirge gehören.

Das hügelige und flache Land besteht aus mechanischen und aus chemischen Niederschlägen.

Aus mechanischen Niederschlägen besteht das Lehm-, Sand- und Moorland. Darin kommen hin und wieder Lager von Erd- und Braunkohle, mineralischer Holzkohle, bituminösem Holze, Alaunerde, dann auch Raseneisenstein vor. In

dem Sande des flachen Landes finden sich bisweilen ebenfalls Metalle, besonders Gold, welches dann auch durch Säufen gewonnen wird. Man unterscheidet den Perlsand, welcher aus gröberen Kieselkörnern besteht, den Flugsand, welchen, wegen seiner Feinheit, der Wind verweht, und den Triebsand, welcher, in Verbindung mit Wasser, schwimmendes Gebirge bildet, d. i. selbst flüssig ist, und wozu die so berüchtigte oberschlesische und pohlnische Kurzawka gehört. Der Sand ist theils rein, theils enthält er Eisenocher, oder Thon. —

Die Lager mit bituminösen Fossilien sind oft von großer Mächtigkeit (auch 20 Lachter und darüber) und die Holzstämme, die man darin findet, sind oft kaum verändert und höchstens breit gedrückt. Diese Lager finden sich auch einzeln, oft kommen aber auch zwey bis drey über einander vor. Sie liegen tiefer und seichter, und wechseln mit Sand und Thon ab. Der Bernstein, der sich in der Braunkohle findet, kommt am häufigsten an den Seeküsten, in Kurland, Liefland, Pommern, besonders in Preußen vor. Wenn dergleichen Lager an den Küsten ausgehen, so spühlt die See davon hinweg, und so geschieht es, daß der Bernstein gefischt, oder von der Fluth an das Land getrieben wird. Das größte Stück Bernstein, welches bekannt ist, 318 rheinische Cubikzoll groß, und 13½ Pfund schwer, wurde in Ost-Preußen, 12 Meilen vom Ufer der Ost-See gefunden. Wahrscheinlich ist der Bernstein das in ein Fossil umgeänderte Harz des in Braunkohle verwandelten Holzes. Auch in dem Braunkohlenlager zu Wolfseck in Oesterreich hat man etwas weniges von Bernstein gefunden. Noch kommt der Honigstein und natürlicher Schwefel auf Lagern von bituminösem Holze vor; ersterer aber allein zu Artern in Thüringen. — Leipzig

steht über einem Lager von bituminösem Holze und Erdkohle, und in der Sandgrube, ganz nahe an der Stadt, wird darauf gebaut.

Der Raseneisenstein kommt in einer großen Verbreitung vor, in Ober- und Nieder-Sachsen, Lausitz, Schlesien, Pohlen, Liefland, Rußland und anderen Ländern. Er liegt in eigenen Lagern auf der Oberfläche, oder doch in sehr geringer Teufe, die 4 Fuß nicht leicht übersteigt. Sie sind von verschiedener Mächtigkeit; 1 bis 2 Fuß kann man für das Gewöhnliche annehmen. Er liegt auf Sand, Moor und Lehm, entweder bloß, oder mit Sand, oder Dammerde bedeckt. Meistens wird er in Sandgegenden gefunden, weil er in cultivirten schon weggenommen ist. Man unterscheidet das Morast-, das Sumpf- und das Wiesenerz nach den Graden seines minderen, oder mehreren Zusammenhaltes. Das Morasterz findet sich in Sümpfen am Boden; es ist, wenn es getrocknet wird, ganz lose und zerreiblich. Das Sumpferz macht schon Lager aus, die zwar auch noch unter Wasser stehen, doch aber auch noch mit Sumpfpflanzen überwachsen vorkommen. Das Wiesenerz ist schon fester; es findet sich zwar noch zum Theil unter Wasser, zum Theil aber auch auf Wiesen und Feldern. Oft liegt es zwischen Sand, oft auf Torf. Es wird auf eine ganz eigene Art aufgesucht, mit dem Suchspieße. Die Raseneisensteine sind phosphorsauer und geben kalkbrüchiges Eisen.

In den Sand- und Thonlagern kommt oft versteinertes Holz vor, und Ueberreste großer Landthiere, und zwar nicht selten in nördlichen Gegenden von Thieren, die jetzt nur in südlichen leben, und umgekehrt (1).

---

(1) Sieh Essay de géologie par Faujas-St-Fond.

Die Nagelfluh, welche im Flötzgebirge hohe Berge bildet, wie den Rigiberg in der Schweiz mit einer Höhe von 1000°, kommt auch, als jüngeres Glied, in losen Geschieben im aufgeschwemmten Gebirge vor. Man theilt sie ab in Nagelfluh von mehreren Urgebirgsarten, in Porphyrnagelfluh und in Kalknagelfluh. Oesterreich hat ob der Enns auf der Welser Heide, unter der Enns um W. Neustadt viel Kalknagelfluh; in Ungarn bey Magospart, Königsberg gegen über, findet man sehr schöne Porphyrnagelfluh; dazu kommt noch eine Bimssteinnagelfluh (1) in der Glashütte, dann bey Borsy im Honter und bey Verebély im Neograder Comitate.

Der chemische Niederschlag ist theils Kalktuf, theils Travertino.

Der Kalktuf bildet oft mehrere Lachter mächtige Lager; er ist meistens kohlensaurer Kalk, aus Kalkwasser niedergeschlagen, enthält aber mit unter auch Thon und Sand. Nahe am Tage ist er zu einer trockenen, zerreiblichen, gelblichgrauen Erde aufgelöst. Er enthält eine große Menge von Landpflanzen, oder Abdrücke davon. Diese bestehen aus Gras, Schilf und Rohrstängeln, aus Blättern und Moos, welche zum Theil ganz in Verwesung übergegangen sind, und wovon man öfters nur noch einzelne Spuren wahrnimmt. Auch enthält er Thierknochen und calcinirte Flußmuscheln, aber nie Seekörper. Mit den Kalktufflötzen wechseln oft dünne Torflager ab. In Thüringen, und besonders bey Langensalza, ist der Kalktuf ziemlich verbreitet. In der Nähe von Dyosgyör im Borschoder Comitate soll er sehr mächtig anstehen.

Der Travertino, an den Felsen von Tivoli, stellt eine Sammlung von einer Menge ohne Ordnung über ein-

---

(1) Trachyt-Tuf der Franzosen.

ander gehäuften Cylinder von sehr beträchtlichen Durchmessern vor. Es sind concentrische Cylinder, welche in der Mitte einen Rohr- oder Schilfstängel, oder den Ast eines Baumes enthalten; diese umgibt der Kalksinter in schalig abgesonderten Stücken, die einige Linien dick, und faserig im Bruche sind. Auf sie folgt oft eine isabellgelbe zerreibliche Kalkerde, dann wieder der festere Sinter, und so in Abwechselungen fort, bis sich mehrere dieser Ansätze begegnen, und ihrem ferneren Anwachsen gegenseitig Gränzen setzen. Häufig sieht man, Statt der später aufgelösten und vom Wasser weggeführten Materie, die den Kalkansätzen zum Mittelpuncte diente, nur noch den leeren Raum, den sie ehemahls einnahm. Er enthält Blätterabdrücke und ist immer blasig. Zum Travertino werden auch die Badeabsätze zu Wisbaden, Eisenbach, und so vieler anderen Bäder gerechnet.

Fünftes Capitel.

Vulkanische Gebirge.

Die vulkanischen Gebirge haben entweder ihr ganzes Daseyn, oder wenigstens ihre Umänderungen dem Feuer zu verdanken. Diejenigen, die durch wirkliche vulkanische Ausbrüche aufgehäuft wurden, nennt man echt vulkanische, dagegen jene, welche durch Erdbrände, d. i. durch in Brand gerathene, und ruhig fortglimmende Steinkohlenflötze bloß umgeändert wurden, pseudovulkanische Gebirge. Ein theils trockenes, ausgedorrtes, aufgerissenes, theils aber blasiges und schlackenähnliches Ansehen zeichnet insgemein die vulkanischen Gebirgsarten aus. Sie sind meistens thonartig und gehören, wie die aufgeschwemmten, zu

den allerneuesten Gebirgen, die noch unter unseren Augen entstehen.

Pseudovulkanische Gebirge.

Pseudovulkanische Gebirgsarten sind durch Erdbrände, d. i. durch in Brand gerathene und ruhig fortglimmende Steinkohlenflötze mehr oder weniger veränderte Fossilien. Das beweisen die noch activen Erdbrände, wo derley Gebirgsarten fortwährend entstehen. Nach den verschiedenen Graden des Feuers, nach der größeren oder minderen Entfernung vom Brande und nach der ursprünglichen Verschiedenheit der veränderten Stoffe, sind auch die Producte der Erdbrände verschieden.

Man rechnet zu den pseudovulkanischen Gebirgsarten den gebrannten Thon, den Porzellanjaspis, die Erdschlacke und den Polierschiefer; dazu setze ich noch gebrannten Eisenstein, und natürliche Coaks.

Wenn die Thonarten, welche das Steinkohlengebirge oft constituiren helfen, von dem Brande so weit entfernt sind, daß dieser zwar auf sie wirken, aber nicht den geringsten Grad einer Schmelzung daran hervorbringen kann, so werden sie bloß gebrannt, und es entsteht der gebrannte Thon. Je nachdem er einen stärkeren, oder schwächeren Feuersgrad erlitten hat, kommt er von ziegelrother, gelber, oder rothbrauner Farbe vor, rauscht und klingt etwas, ist zuweilen in Platten gespalten, und enthält manchmahl Pflanzenabdrücke. Liegt aber Schieferthon der brennenden Stelle so nahe, um schon wirklich, wenn nicht ganz, doch zum Theil geschmelzt zu werden, so entsteht Porzellanjaspis. Der Grad seiner Schmelzung drückt sich in seinem Bruchansehen, auch in seiner Schwere deutlich aus; der

echte Porzellanjaspis ist im Inneren wenig glänzend von Fettglanz, und dessen Bruch ist unvollkommen muschelicht; es gibt aber auch eine Annäherung an den Porzellanjaspis, die uneben im Bruche, schimmernd, weniger spröde, weicher und leichter ist, mit gebranntem Thone verwachsen vorkommt, und seine Verwandtschaft mit dem Porzellanjaspise nur durch seine Farbe (eine dunkle Mittelfarbe zwischen Lavendelblau und Blaulichgrau) und sein aufgeborstenes Aeußere zu erkennen gibt. Solcher kommt zu Dietersdorf bey Judenburg in Steyermark vor, und es ist nicht zu verkennen, daß ihm nur ein stärkerer Feuersgrad gefehlt habe, um den vollkommenen Porzellanjaspis in allen äußeren Kennzeichen zu erreichen. Diese Art macht den Uebergang aus dem Porzellanjaspise in den gebrannten Thon. Auch der Porzellanjaspis pflegt Kräuterabdrücke zu enthalten.

In den Steinkohlengebirgen kommen auch oft Thoneisensteinflöße vor, und in anderen liegen Eisensteine in den Thonflötzen zerstreut. Entzündet sich nun ein Steinkohlenflötz, so werden auch die Eisensteine verschieden verändert, je nachdem sie einem stärkeren, oder schwächeren Feuersgrade ausgesetzt sind. In beträchtlicher Entfernung von der brennenden Stelle werden sie bloß geröstet; ich besitze aus dem vorher angeführten Steinkohlenwerke zu Dietersdorf unveränderte und veränderte Eisennieren. Die unveränderten lagen vom Brande zu entfernt, und sind in ihrem näturlichen Zustande; diejenigen aber, welche näher an der Esse lagen, aber doch nicht nahe genug, um geschmelzt zu werden, wurden bloß gebrannt, oder geröstet — eine Veränderung, die sich bloß durch die dunkel-bräunlichrothe Farbe offenbart. Sind aber die Eisensteine, oder ist eisenschüssiger Thon der Einwirkung heftigen Feuers in der Nähe ausgesetzt, so geht

eine wirkliche Schmelzung vor sich, und es entstehen die Erdschlacken. Sie sind Schmiedeschlacken ziemlich ähnlich; meistens schwarz, auch braun, zuweilen mit Stahlfarben angelaufen; äußerlich sind sie ungestaltet und ästig; innerlich theils groß- theils kleinblasig, wie Laven, selten compact; im Inneren sind sie aber sehr ungleich, so daß man nie große Stücke findet, die durchaus in ihrer Masse gleichartig sind, wie bey den Laven der Fall ist. Manche haben fast metallischen Glanz, andere sind erdig und matt. Ihre Schwere ist so verschieden, daß man daher einen Grund genommen hat, sie in schwere und in leichte unterzutheilen, wovon letztere beynahe schwimmen; zu Dietersdorf kommen beyde Arten vor. Von eigentlichen Laven unterscheiden sie sich hauptsächlich dadurch, daß sie von den Fossilien, die in diesen eingewickelt vorzukommen pflegen, Augit, Leuzit, Melanit u. d. gl., nichts enthalten.

Gebrannter Thon, Porzellanjaspis und Erdschlacke kommen gewöhnlich mit einander vor, und selten wird Eines von diesen allein gefunden. Zugleich mit denselben trifft man zuweilen stänglichen Thoneisenstein an, der jedoch nicht als Gebirgsmasse betrachtet werden kann; auch kommt die stängliche Absonderung des Eisensteins in Gegenden, wie in Eisenärz, vor, die nichts weniger als pseudovulkanisch sind.

Die in Brand gerathenen Steinkohlen selbst werden entweder bloß verändert, oder ganz verzehrt und in Asche verwandelt. Durch Erdbrand bloß veränderte Steinkohlen finden sich in dem überaus wichtigen Steinkohlenwerke zu Häring in Tyrol; sie haben metallischen Glanz und eine vollkommen stahlgraue Farbe angenommen; hätte die Luft Zutritt gehabt, so wären die Kohlen verbrannt; sie muß gefehlt haben — daher wurden sie bloß verkohlt; dieß sind die

natürlichen Coaks. Wird aber ein Kohlenflötz ganz verzehrt, und die übrig bleibende Asche durch Wasser von Ort und Stelle weggeschwemmt, und an einem anderen abgesetzt, so bildet dieser Bodensatz Polierschiefer. Man verwechselt mit dem Polierschiefer ein Fossil, von dem behauptet wird, daß es einen Uebergang in den Halbopal und Feuerstein ausmache, und von dem man nicht vermuthen sollte, daß eine Verwechselung Statt haben könnte, da ihm alle Verhältnisse des Bruches, Zusammenhalts, der Härte, der Schwere u. s. w., die den Polierschiefer so sehr auszeichnen, durchaus fehlen.

Da die ausgebrannten Kohlenflötze leere Räume zurück lassen, und diese Einstürze des Dachgesteins nach sich ziehen, so kann das Innere der pseudovulkanischen Gebirge nicht anders, als sehr verworren seyn; ihre Lager sind gesunken, gestürzt, zerrissen. Sie bilden selten Felsen, aber gewöhnlich kleine Hügel.

Böhmen ist die Hauptniederlage der pseudovulkanischen Gebirgsarten, besonders die Gegend von Carlsbad, Bilin und Töplitz. Außer den schon angeführten steyermärkischen, hat aber auch Bannat und Ober-Ungarn pseudovulkanische Producte.

Echtvulkanische Gebirge.

Sind brennende Steinkohlenflötze mit mächtigen, festen, leicht schmelzbaren Gebirgslagern bedeckt, und kommt, auf irgend eine Art, Wasser in den Brand, das, in Dämpfe aufgelöst, die Decke sprengt, so entstehen echte Vulkane, und, nach Umständen, eben dadurch auch Erdbeben (1). Für

(1) Steinkohlenflötze mögen zuweilen die Ursache von Vulkanen,

Werner hat diese Theorie weit größere Wahrscheinlichkeit, als die ältere, welche von Neueren wieder in Schutz genommen wird, und die Vulkane entzündeten Schwefelkieslagern zuschreibt; denn

1) Seyen mächtige Steinkohlenlager weit häufiger, als mächtige Schwefelkieslager über der Erde verbreitet.

2) Seyen keine Beyspiele von brennenden Schwefelkieslagern, aber genug von Selbstentzündungen der Steinkohlenflötze bekannt.

3) Kommen Schwefelkieslager nicht leicht, dagegen aber häufig Steinkohlenlager in so niedrigen Gegenden, nähmlich in Ebenen und hügeligem Lande vor, in welchen sich die Vulkane meistens befinden; denn wenn manche Vulkane eine beträchtliche Höhe haben, so rühre diese von ihrem eigenen Aufbaue her.

4) Scheine die Verbreitung mehrerer Vulkane durch ganze Gegenden mehr ein weit verbreitetes, als ein in die Tiefe niedersetzendes Lager vorauszusetzen.

5) Werfen die Vulkane keinen Rohstein aus, was sie thun müßten, wenn Schwefelkies die Ursache feuerspeyender Berge wäre.

6) Enthalten die Laven sehr wenig Eisen (höchstens 15 von Hundert), da doch die Schwefelkiese sehr reiche Eisenerze sind.

---

und Erdbeben seyn; gewiß sind sie es nicht immer: denn es gibt Vulkane im Urgebirge. Vielleicht wird man eben so wenig mit Grund behaupten können, daß die Schwefelkieslager an der Bildung der Vulkane nie mitwirken; vielleicht haben diese daran Theil, vielleicht auch jene, so wie nach Umständen Elektricität und Galvanismus.

7) Verglichen mit dem Schwefeldampfe bey Roßfeldern, müßte ein brennender Vulkan weit concentrirtere schwefelsaure Dämpfe ausstoßen, als er thut.

8) Müßte sich an den Krater eine außerordentliche Menge Schwefel ansetzen. Der nicht so sehr bedeutende Schwefeldampf, der sich bey dem Ausbruche eines Vulkans entbindet, und der wenige Schwefel, der sich am Krater zeigt, rühre von den Kiesen her, die in den Steinkohlen immer vorhanden sind. Auch erzeuge sich bey Erdbränden, deren unbezweifelte Ursache die Steinkohlenflötze sind, eben so gut Schwefel und salzsaures Ammonium, wie bey Vulkanen.

9) Der bekannte Versuch des Herrn Lemery, durch angefeuchtete und in Erde vergrabene gleiche Theile von Eisenfeile und Schwefel einen künstlichen Vulkan im Kleinen darzustellen, gelang, außer dessen Erfinder und Baumé, noch keinem anderen Physiker.

10) Sey Basalt häufig über sehr mächtige Steinkohlenflötze gelagert; und man treffe in der Nachbarschaft der Vulkane nicht selten Basalt, auch treffe man Steinkohlenflötze an.

11) Werfen die Vulkane zuweilen unveränderten Basalt aus, und die Laven enthalten häufig solche Fossilien eingewickelt, welche in den Basalten angetroffen werden. Diese eingewickelten Fossilien seyen streng-, Basalt und Wacke seyen leichtflüssig.

12) Die meisten Vulkane befinden sich nicht weit vom Meere.

Die wesentlichen Bedingungen eines Vulkans scheinen daher zu seyn:

1) Hinlänglicher, entzündungsfähiger Stoff;

2) dessen Entzündung;

3) die Schmelzung der darüber gelagerten mächtigen, festen, leicht flüssigen Gebirgsarten;

4) das Hinzukommen des Wassers (1).

Daß eine so gewaltsame Erscheinung, wie der Ausbruch eines Vulkans, das Bersten einer zum Theil noch festen Decke, mit ungeheuren Erschütterungen der Erde verbunden sey, also Erdbeben veranlasse, welches, obschon es in den Flötzgebirgen seinen Sitz hat, von der Gegend, wo sich der unterirdische Feuerherd befindet, wie aus einem Mittelpuncte nach allen Seiten, also auch bis ins Urgebirge, wie wohl mit abnehmender Heftigkeit seine Stöße, fortpflanzt, hat durchaus nichts Unglaubliches.

Von den echt vulkanischen Erzeugnissen kennt man drey Arten: Feurig-flüssig ausgeflossene — ausgeworfene — und durch Wasserausbrüche heraus geschwemmte vulkanische Producte. Erstere heißt man Laven — die zweyten vulkanisches Gerülle — die letzten vulkanischen Tuf.

---

(1) Herr Ordinaire erzählt in seiner Histoire naturelle des volcans eine merkwürdige Erscheinung. Bey einer Ueberschwemmung, die sich im J. 1801 in England ergab, drang das Wasser auch in einen Eisen-Hochofen, welcher mehr als 1600 Cubik-Fuß theils geschmolzenes Metall, theils fließende, theils glühende Eisensteine enthielt. In dem Augenblicke, als das Wasser das Gestelle erreichte, wurde eine hellglänzende Feuersäule drey Mahl nach einander auf mehr als 25 Lachter Höhe mit einer solchen Heftigkeit empor gestoßen, daß Alles, was sich in der Nähe befand, davon erbebte, und die schmelzende und geschmolzene Masse von der Explosion in der Art nach allen Richtungen zerstiebte, daß um den Hochofen, welcher leer, aber unbeschädiget gefunden wurde, keine Spur davon zu finden war.

Die echten Laven sind gewöhnlich von grauen oder schwarzen Farben; sie kommen von verschiedenen äußeren Gestalten, theils ästig, theils ungestaltet vor; sie sind gewöhnlich blasig, und die Blasenräume mit einem Schmelz überzogen; sie sind sehr spröde, meistens klingend, und beynahe immer leichter, als andere ihnen ähnliche Gesteinarten, womit sie so häufig und so leicht verwechselt werden. Nach Handstücken läßt sich auch allerdings nicht in jedem Falle richtig entscheiden; kann man aber Lagerungsverhältnisse zu Hülfe nehmen, so hat die Entscheidung auch nicht einmahl Schwierigkeiten; denn man kann sich leicht einen Begriff machen, wie eine dickflüssige Masse sich über die Oberfläche der Erde verbreiten, wie weit sie sich, bey dem Erstarren von Außen, während sie im Innern noch flüssig ist, erstrecken, was für äußere Gestalten und was für Lagerungsverhältnisse sie annehmen könne. Es können daher geschichtete, weit verbreitete, steigend und fallend über die Unebenheiten der Oberfläche, und gleichförmig gegen das Grundgebirge, oder andere Gebirgsschichten gelagerte Massen, es können regelmäßig zerspaltene, oder im Großen abgesonderte Gesteine, und solche keine Laven seyn, welche Krystalle fremder Fossilien eingewachsen enthalten; eingewachsen, denn dieses Vorkommen ist wohl von dem Eingewickelten zu unterscheiden; dieses kommt nur den auf trockenem, jenes nur den auf nassem Wege entstandenen Gebirgsarten zu; denn auch die Laven erscheinen nicht immer einfach; sie enthalten oft Krystalle von Augit, Leuzit, Olivin, Melanit, Mejonit, Sommit, aber nur eingewickelt, nicht damit verwachsen. Die Laven haben weder Krystallisationswasser, noch Gasarten, die im Basalt und in der Wacke so häufig sind.

Das vulkanische Gerülle besteht aus theils ganz frischen, theils gebrannten und zerborstenen, theils stellenweise, vorzüglich an den Kanten, geschmolzenen und mit Laven vermischten Bruchstücken aus dem Innern der Vulkane. Sie sind mit Laven und vulkanischer Asche unordentlich und locker um den Krater herum aufgehäuft, und das Ganze sieht einer Halde nicht sehr unähnlich, die halb aus Schlacken, halb aus Bergen besteht.

Der vulkanische Tuf wird durch Wasserausbrüche erzeugt, welche alle leichteren Theile, vorzüglich Asche, aufgenommen, und als eine breyartige Masse, die theils bimsstein- theils thonartig ist, die benachbarte Gegend überschwemmt haben. Mit solchem vulkanischen Tuf sind die Reste der römischen Städte Herculanum und Pompeji bedeckt. In Peru gibt es Vulkane, die, aus 200 Lachter Höhe über der umgebenden Ebene, eine Art Schlamm (die Moja der Indianer) mit viel süßem Wasser und einer zahllosen Menge von Fischen, Prenadillas genannt, auswerfen, die zuweileu noch lebend am Fuße des Berges anlangen.

Außer den angeführten vulkanischen Erzeugnissen, trifft man, an den Mündungen der Vulkane, Sublimate an, die theils aus Schwefel, theils aus salzsaurem Ammonium bestehen.

So weit Werner.

In diesem Theile der Gebirgskunde glauben viele neuere Gelehrte sich mit Werner durchaus nicht vereinigen zu können, indem sie dem vulkanischen Gebirge eine weit größere Ausdehnung als Werner, einräumen, und besonders den Basalt und seine Verwandten hierher rechnen zu müssen erachten.

Sie machen zwischen den vulkanischen Gebirgen folgenden Unterschied:

1) Wirklich brennende Vulkane; ihre Producte sind diejenigen, auf welche Werner sein vulkanisches Gebirge beschränkt.

2) Erloschene Vulkane; ihre Producte sind von jenen der noch brennenden Vulkane, außer etwa durch mehrere Einfachheit, nicht verschieden.

3) Die Basaltberge.

4) Gebirge aus glas-, schlacken-, und bimssteinartigem Gestein, welche sich in der Nähe der Basaltgebirge befinden. Hauy hat denselben den Nahmen Trachyt (Rauhstein) beygelegt.

5) Mandelstein und Trapparten des jüngeren, endlich

6) Einiges Hornblendegestein und einige Porphyre des älteren Uebergangs-Gebirges.

Die vulkanischen Gebirgsarten theilen sie in die trachytischen und in die basaltischen Gebirgsarten.

Die trachytischen Gebirgsarten bestehen aus

1) Dem Trachyt; dazu gehören der Bimsstein, der Obsidian, der Perlstein, der poröse Porphyr (der Mühlstein von Königsberg und Hlinik bey Schemnitz). Der Trachyt ist oft ungemein zerreiblich; in der Gegend von Erlau und Tokay fährt man Meilen weit in Trachytsand. Die Gebirgsart, in welcher der Opal in Czerwenitza einbricht, wird gleichfalls zum Trachyte gerechnet;

2) Dem Klingstein, dem Phonolite der Franzosen;

3) Dem Trachyt-Tuf; desselben ist bey der Nagelfluh, unter der Benennung Bimsstein-Nagelfluh, Erwähnung geschehen.

Man bemerkt, daß der Alaunstein zu Tolfa im Kirchenstaate, und zu Beregh in Ungarn, dann auf den griechischen Inseln in der Nähe der Trachyte vorkomme.

Zu den basaltischen Gebirgsarten gehören:

1) Der **Basalt.** Hierher wird gerechnet der Dolerit (ein Grünstein aus Feldspath, Hornblende, vielem Augit, dann aus Magneteisenstein — auch granitischer Basalt genannt), der gemeine Basalt (sammt der Wacke), die Laven;

2) Der **vulkanische Tuf**; Peperino, Puzzolan, Tarraß (oder Traß).

Vierter Abschnitt.

Von den besonderen Lagerstätten.

Wenn ein Gebirge fremdartige Massen von einigem Umfange enthält, deren Gestein von dem Gebirgsgesteine völlig unterschieden ist, so nennt man diese Massen, oder die Räume, welche sie ausfüllen, besondere Lagerstätten der Fossilien, zum Unterschiede von den allgemeinen Lagerstätten, worunter man die Gebirge selbst versteht.

Die besonderen Lagerstätten haben entweder eine plattenähnliche Gestalt, d. h. Eine Dimension ist bey denselben vielfach kleiner, als die beyden übrigen, oder sie haben keine solche Gestalt.

Von den plattenförmigen unterscheidet man zweyerley, nach der Art und Zeit ihrer Entstehung. Sind sie mit dem Gebirge gleichzeitig, d. i. sind sie später als die Unterlage oder Sohle, d. i. die darunter, und früher als die Decke oder das Dach, d. i. die darüber liegende Gebirgsmasse, entstanden, so sind es Lager, oder, wenn sie sich in einem Flötzgebirge befinden, Flötze; sind sie aber später entstanden als das ganze Gebirge, so heißt man sie Gänge.

Ist die Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe nicht sehr von einander unterschieden, aber doch in jeder Rich-

tung ziemlich groß, so heißen sie Stöcke (1); und unförmliche fremdartige Massen von minderer Ausdehnung, die — theils zusammenhängend, theils nicht — seltner oder häufiger in dem Gebirge zerstreut vorkommen, heißen Butzenwerke.

Erstes Capitel.

Gänge.

Gänge sind plattenförmige, besondere Lagerstätten der Fossilien, die später entstanden sind, als das Gebirge, in welchem sie sich befinden.

Der Bergmann bedient sich, in Ansehung der Gänge, verschiedener Ausdrücke, die einer vorläufigen Erklärung bedürfen.

Lothrecht nennt er seiger, wagerecht söhlig, was zwischen die loth- uud wagerechte Richtung fällt, flach, schwebend, tonnlägig (2). Die söhlige Erstreckung eines Ganges in die Länge, und desselben Richtung gegen die Weltgegend heißt sein Streichen, so wie der Winkel, welchen der Gang mit einer Horizontal-Ebene macht, sein Fallen, oder Verflächen. Der Neigungswinkel, oder das Fallen, wird in Graden des Gradbogens, und das Streichen in Stunden und Puncten, oder auch in Graden des Compasses ausgedrückt. Dem Streichen nach theilt man die Gänge in den österreichischen Staaten in Mitter-

(1) Aeltere Autoren fordern, daß ein Stock nach allen Richtungen wenigstens 7 Lachter messe.

(2) Man schreibt auch häufig donlägig, und mit Adelung, donlegig. Ich muß mir schon das strenge Urtheil gefallen lassen, welches er gegen diejenigen ausspricht, die so unwissend sind, dieses Wort von Tonne abzuleiten.

nachts=, Morgen=, Abend=, und Mittags=Gänge, (je nachdem sie von Stunde 24 bis 3, von 3 bis 6, von 6 bis 9, oder von 9 bis 12 streichen), in Sachsen aber in stehende, Morgen=, Spaat= und flache Gänge; Gänge die von 0 bis 15 Grad verflächen, nennt man schwebende, von 15 bis 45° flache, von 45 bis 70° tonnlägige, von 75 bis 90° stehende Gänge. Ist das Fallen der Gänge mehr oder weniger mit dem Gehänge des Gebirges gleichlaufend, so nennt man sie in vielen Bergwerksgegenden rechtsinnische, im Gegentheile, wenn sie gegen den Abhang des Gebirges in einer verkehrten Richtung in dasselbe hinein fallen, widersinnische Gänge. Anders ist der Sprachgebrauch in dem niederungarischen Bergbezirke, wo man einen solchen Gang einen rechtsinnischen nennt, welcher nach derselben Weltgegend, wie die dortigen Hauptgänge, fällt, nähmlich von Abend in Morgen; was von Morgen in Abend fällt, heißt dort widersinnisch.

Die Begränzungen eines Ganges sind: 1) Das Hangende, oder der Theil des Gebirges, welcher auf dem Gange liegt; 2) das Liegende, oder jener Theil des Gebirges, auf welchem der Gang liegt; 3) die Saalbänder, oder die beyden großen Flächen, welche das Hangende und Liegende von dem Gange scheiden; 4) das Ausgehende (das in Schemnitz so genannte Ausbeißen) des Ganges, oder sein Ende gegen den Tag, d. i. an der Oberfläche des Gebirges; 5) das Tiefste des Ganges, oder sein Ende gegen das Innere der Erde, worunter oft auch nur der tiefste Punct des Baues auf demselben verstanden wird; 6) seine Enden, oder die Begränzungen des Streichens. Die winkelrechte Entfernung des Hangenden vom Liegenden heißt des Ganges Mächtigkeit.

Gänge von minderer Mächtigkeit heißt man in Ungarn Klüfte, unter welchem Ausdrucke man in anderen Gegenden nur einen leeren, nicht ausgefüllten Gang versteht. Doch nennt man in Sachsen auch ausgefüllte Gänge, die weniger als ½ Zoll mächtig sind, Klüfte oder Trümmer, Gangtrümmer; Wasserklüfte, Schmierklüfte, Erzklüfte nennt der Bergmann solche, die Wasser, Lehm oder Erz enthalten.

Von einem Gange der durchaus einerley Streichen behält, sagt man, er bleibt in seiner Stunde; von einem, der sein Streichen verändert, er kommt, oder er wirft sich aus seiner Stunde, und wenn die Krümmung so stark ist, daß sie beynahe einen rechten Winkel ausmacht, was jedoch selten geschieht, er wirft einen Hacken. Von einem Gange, der, mit zunehmender Teufe, mehr Grade des Fallens annimmt, heißt es, er stürzt sich; in dem entgegen gesetzten Falle, er richtet sich auf. Nimmt ein Gang an Mächtigkeit zu, so heißt es, er thut sich auf; ist aber die Vermehrung der Mächtigkeit vielfach größer, er macht einen Bauch. Nimmt er im Gegentheile an Mächtigkeit ab, so sagt man, er verdrückt sich; und wird er immer schmäler und schmäler, und verliert sich endlich ganz, es sey nun nach seinem Streichen, oder Fallen, so heißt es, er schneidet, oder er keilt sich aus.

Wenn zwey Gänge einander durchsetzen, so sagt man, sie kreuzen sich. Einer ist dann der Durchsetzte, der andere der Durchsetzende. Ein Kreuz, das einem rechten Winkel nahe kommt, heißt ein Winkelkreuz; ein solches im Gegentheile, wo die Durchsetzung unter schiefen Winkeln geschieht, ein Scharkreuz. Kommen zwey

Gänge nicht durch ihr Streichen, sondern durch ihr Fallen zusammen, so heißt man dieß Begegnen ihr Aufsitzen, und wenn sie sich dann durchsetzen, so heißt dieses Kreuz ein Fallkreuz. Wenn sich zwey Gänge einander nähern, und eine Strecke neben einander fortstreichen, so sagt man, sie scharen, oder schleppen sich. Wenn ein Gang einen anderen durchsetzt, so geschieht es auch, daß er ihn aus seiner Stunde verrückt, oder ihm wohl gar ein Ende macht; dieses heißt man Abschneiden, jenes Verwerfen, oder Versetzen. Wird ein Gang durch einen anderen Durchsetzenden in mehrere schmale Trümmer zertheilt, so sagt man, er hat ihn zerworfen, zertrümmert, zerschmissen, zerschlagen. Aber es geschieht oft, daß sich ein Gang zertrümmert oder zergabelt, d. i. daß er sich in mehr oder nur in zwey Trümmer zertheilt, ohne daß dieses durch einen anderen Gang veranlaßt worden ist. Wenn in einem Gebirge sehr viele Gänge aufsetzen oder streichen, d. h. vorhanden sind, und wenn sie einander durchkreuzen, so nennt man dieß Vorkommen das Rammeln der Gänge.

Man nimmt jetzt beynahe allgemein an, daß wahre Gänge Risse oder Spalten seyn, die in dem Gebirge entstanden, und später ausgefüllt worden sind. Diese Risse durchschneiden am gewöhnlichsten die Gebirgsschichtung; das Durchschneiden ist aber keine unumgängliche Bedingung eines Ganges; denn es ist in Gebirgen, deren Schichten mehr oder weniger seiger fallen oder, wie man sich ausdrückt, auf dem Kopfe stehen, der Fall sehr wohl gedenkbar, daß der Riß oder die Spaltung zwischen den Gesteinlagen geschehen konnte, ja es scheint, daß er so und nicht anders geschehen mußte. Eben so gibt es Gänge, die sich zwischen zwey verschiedenen Gebirgsarten gebildet haben; so setzt der

Irrgang zwischen Platte und Annaberg theils in Granit, theils zwischen Granit und dem darüber gelagerten Thonschiefer auf. Jede, die Gebirgsschichten durchschneidende, plattenförmige Erzlagerstätte ist daher ein Gang, aber nicht jeder Gang durchschneidet nothwendiger Weise die Gebirgsschichten, wenn gleich der Fall des Durchschneidens der häufigere ist.

Die Gänge gehen zwar insgemein zu Tag aus; doch ist das Ausgehende oft bedeckt, theils von darüber liegendem Gems (Gerülle) und Dammerde, welches der gemeinste Fall ist, theils, wenn über das Gebirge, in welchem der Gang aufsetzt, nach dessen Entstehung und Ausfüllung, ein anderes Gebirge sich gelagert hat; so setzen zu Gersdorf in Sachsen und zu Niklasberg in Böhmen Gänge in Gneiß auf, über welchen am ersten Orte Thonschiefer, am letzteren Porphyr liegt; so bald die Gänge an diese aufgesetzten Gebirgsarten kommen, sind sie abgeschnitten, weil diese sich erst darauf gelagert haben, nachdem jene schon gebildet waren. Es gibt aber noch andere Fälle, wo die Gänge nicht zu Tage ausgehen. Der Junghäuerzechergang in Joachimsthal wurde erst am fünften Joachimslaufe angefahren, wo er aber nur einige Zoll mächtig war; seine Mächtigkeit nimmt aber von Lauf zu Lauf zu. und auf dem zwölften Joachimslaufe ist er schon vier Fuß mächtig; über dem fünften war er unbekannt. Eine ähnliche Bewandtniß hat es mit dem Wiedergefundenglück-Stehenden am Himmelsfürst zu Erbisdorf bey Freyberg, der erst auf tieferen Gezeugstrecken (1) erbaut wurde, ohne daß man auf hö-

(1) Der sächsische Bergmann heißt Gezeugstrecke, was im Oesterreichischen ein Lauf heißt.

heren eine Spur davon entdeckte; aber mit zunehmender Tiefe nimmt er an Mächtigkeit zu.

Die meisten Gänge haben ein größeres Fallen als 45°; sie fallen großen Theils zwischen 60 und 90°. Gänge, die ein Fallen von weniger als 45° haben, sind gar nicht häufig, denn ein großer Theil der so genannten schwebenden Gänge sind Lager.

Sehr häufig streichen die erzführenden Gänge desselben Reviers nach Einer Weltgegend. So sind die Schemnitzer Hauptgänge Mitternachts-, die Scharfenberger-Gänge in Sachsen lauter Abendgänge. Setzen aber in einem Gebirge Gänge von verschiedenen Streichen auf, so werden die Gänge, die nach Einer Weltgegend streichen, immer von den Gängen, die nach einer anderen streichen, durchsetzt, so, daß, wenn z. B. in einem Gebirge ein Morgengang einen Mittagsgang durchsetzt, der Fall nicht vorkommt, daß derselbe, oder ein anderer Morgengang, von irgend einem Mittagsgange durchsetzt werde.

Ein Gang, der sich zerschlägt oder zertrümmert, zertheilt sich entweder in mehrere Arme und Trümmer, die theils in einiger Entfernung, theils nie wieder zusammen kommen, oder er setzt selbst fort, gibt aber Hangend- oder Liegendtrümmer ab. Die Gebirgsmasse, die sich zwischen den Trümmern befindet, heißt ein Keil.

Die Gesteinarten, womit die Gangräume ganz oder zum Theil ausgefüllt, und die von der Gebirgsmasse, in der sie aufsetzen, meistens gänzlich verschieden sind, werden Gangarten, Ganggestein genannt. Die gewöhnlichsten sind: Quarz, Kalkspath, Braunspath, Schwerspath, Bergkrystall, Amethyst, Flußspath, Chalcedon, Hornstein, Steinmark, Jaspis, Achat und viele andere. Sind die

Gänge, wie es zuweilen geschieht, mit der Gebirgsart ausgefüllt, so ist diese, so weit sie die Gangmasse ausmacht, aufgelöst, und verändert; so setzen Granitgänge im Granitgebirge auf. Außer den Gangarten enthalten die Gänge oft auch noch Erzarten, und heißen dann Erzgänge.

Die Gänge sind theils angewachsen, d. h. mit dem Nebengesteine verwachsen oder nicht; und wenn sie es nicht sind, so sind sie entweder durch eine bloße Steinscheidung vom Gebirgsgesteine getrennt, oder durch einen mehr oder weniger breiten Besteg, der theils aus Thon, theils aus Steinmark zu bestehen pflegt. Angewachsene Gänge sind nicht viel jünger, als das Gebirge selbst, worin sie aufsetzen.

Leere Räume im Gange nennt man Drusen (1); ihre Wände sind gewöhnlich mit Krystallen besetzt; zuweilen sind sie mit Wasser gefüllt. Für die Gänge sind die Drusen charakteristisch. Man will bemerkt haben, daß sie mehr in oberen Teufen anzutreffen seyn als in tieferen.

Manche Gänge sind durchaus mit Einer und derselben Masse angefüllt, wie Basalt-, Porphyr-, Granit-, Wacken-, Quarz-, Schwerspath-Gänge. Auf anderen, und dieß ist der gewöhnliche Fall, brechen mehrere Gangarten, die entweder in Lagen oder Schichten unter sich, und mit den Saalbändern parallel, über oder unordentlich unter einander liegen. Solche Gänge enthalten häufig Drusen, und in diesen krystallisirte Fossilien. Manche Gangarten führen nie Erze, d. h. sie sind ganz taub; so die Basalt-, die Wacken-

---

(1) In engerer Bedeutung nennt man nur diejenigen leeren Gangräume Drusen, deren Wände mit Krystallen besetzt sind, und, mit noch größerer Beschränkung, erhält in der Oryktognosie eine Krystallgruppe selbst den Nahmen einer Druse.

und die (hier und da unter dem Nahmen der Sandgänge bekannten) Granitgänge. Auf einem Erzgange bricht nicht immer nur Ein Metall, sondern gewöhnlich mehrere, sowohl unter und mit einander, als auch in verschiedenen Teufen über einander. So hat man an einigen Gängen in Sachsen die Erfahrung, daß sie in den obersten Teufen Eisen, in den mittleren Zinn und im Tiefsten Silber geführt haben. Auch in Cornwallis in England brechen in den oberen Teufen der Zinngänge Kupfererze. Der Fall ist nicht selten, daß Gold- und Silbergänge im Tiefsten zu Bleygängen werden, so wie im Gegentheile die Gänge in Przibram mit Eisenstein zu Tage ausgehn, tiefer Blende, dann Bleyerze und im Tiefsten Silbererze enthalten. Auch führt zuweilen derselbe Gang nach verschiedenen Weltgegenden verschiedene Erze; so ist der Spitaler-Hauptgang zu Schemnitz mitternachtsseits ein Bley-, gegen Mittag ein Silbergang.

Die Gänge sind höchst selten ganz mit Erzen ausgefüllt; die Räume, wo sie sich in bedeutender Menge finden, nennt man Erzpuncte. Diese sind zuweilen weit in die Länge und Tiefe erstreckt, noch öfter aber sehr kurz; in letzterem Falle sagt man, der Gang sey absätzig, oder das Erz liege in kurzen Mitteln. Oft ist in dem Gange selbst ein Verflächen des Adels nach dem Streichen des Ganges bemerkbar, so daß, wenn z. B. der Gang von Morgen in Abend fällt, der Adel nicht selten ein regelmäßiges Verflächen von Mittag nach Mitternacht, oder umgekehrt, beobachtet (1). Die edlen Geschicke sind viel absätziger

---

(1) Nach dem Verflächen eines Ganges sey ein Schacht abgeteuft, und aus diesem seyn, von n zu n Lachtern, Gezeugstrecken (Läufe, Auslängen, Auslenken, Strecken) betrieben; auf der

als die groben; unter den ersteren versteht man Gold- und Silber-, unter den letzten Bley-, Eisen- und andere Erze. Oft brechen die Erze in einem Gange butzen-, nester- und nierenweise. Vielfältigen Erfahrungen gemäß sind die Gänge in den mittleren und oberen Teufen am edelsten, und nehmen mit zunehmender Teufe an Ergiebigkeit ab. Doch geschieht es selten, daß die Gänge edel zu Tag ausgehen, wenn gleich nicht zu läugnen ist, daß die wichtigsten Bergwerke unentdeckt geblieben wären, wenn sich die Schätze der Unterwelt nicht auch an der Oberfläche der Erde für Jedermann kenntlich gemacht hätten. Die edel zu Tag ausgehenden sind aber darum nicht immer die reichsten; der Gang, worauf Stephan- und Schöpferstollen in der Hodritsch bey Schemnitz baut, ist von der Art, ohne ein sehr reicher Gang zu seyn. Am öftesten besteht das Ausgehende aus tauben Gangarten; besteht es aber aus Eisensteinen, so sehen dieses die practischen Bergleute als ein gutes Vorzeichen baldiger Veredlung an.

Wo Gänge von anderen durchsetzt werden, führen sie oft reichere Erze, als sonst. Dieß trifft aber nicht immer bloß auf dem Kreuze selbst, sondern oft einige Lachter vor

---

ersten Gezeugstrecke nehme der Erzpunct 20, auf der zweyten 25, auf der dritten 30 Lachter vom Schachte entfernt, seinen Anfang; so wird durch diese Anfangspuncte eine, von dem Verflächen des Ganges unabhängige Verflächungs- oder Fall-Linie (eine Neigung, Inclination) des Adels oder Erzpunctes bestimmt und der Inductionsschluß begründet, daß man den Erzpunct auf der 4ten Gezeugstrecke in der 35sten Lachter erreichen werde. Ein sorgfältiges Beobachten der Individualität eines gegebenen Ganges ist für den Bergmann von dem größten practischen Nutzen.

oder nach dem Kreuze zu, fehlt nicht selten auch ganz. Man will bemerkt haben, daß das Winkelkreuz nicht veredle, wohl aber das Scharkreuz. Auch das Aufsitzen und das Schleppen der Gänge pflegt veredelnd zu seyn.

Manche Gebirgsarten führen nie Gänge; andere haben zwar Gänge, die aber nicht metallführend sind.

Auf Gängen kommen alle Metalle vor, während man auf Lagern, Flötzen, Stöcken, Butzenwerken nur einige derselben findet.

Das Gebirgsgestein ist in der Nähe der Gänge fast immer mehr oder weniger verändert oder aufgelöst. Auch ist das Nebengestein oft von Erzen durchdrungen, welches besonders bey Gold-, Silber- und Kupfererzen Statt findet.

Wenn zwey Gänge einander durchsetzen und aus der Verschiedenheit der Gangarten deutlich wird, welcher von beyden der durchsetzende und welcher der durchsetzte sey, so unterliegt es keinem Zweifel, daß immer der durchsetzende jünger ist als der durchsetzte. Man muß aber nicht verlangen, die Durchsetzungsverhältnisse bey jedem Gangpaare wahrnehmen zu können.

Ein großer Theil von Gängen streicht mit dem Gebirgsrücken parallel und fällt nach dem Abfall des Gebirges. Doch haben alle solche allgemeinen Sätze genug Ausnahmen.

Es kommt vor, daß ein Gang in dem Verhältnisse an seinem Gehalte ärmer wird, als er an Mächtigkeit zunimmt; es kommt jedoch auch vor, daß ein Gang, wenn er einen Bauch macht, darin die meisten Erze enthält; doch ist der erstere Fall bey weitem der gewöhnlichere.

Wenn Gänge unter Sinken oder großen kesselförmigen Vertiefungen des Gebirges fortstreichen, so sind sie daselbst oft am edelsten; so haben sich die Schem-

nitzer Hauptgänge unter den Windschachter, Maximilianschachter und Amalienschachter Sinken am tugendhaftesten verhalten, und am Harze hat man ähnliche Erfahrungen.

Die sanften Gebirge halten die Bergleute für die höflichsten, d. i. hoffnungsvollsten (1). Ein großer Theil des sächsischen Erzgebirges bestätiget diese Regel; die Harzer, die Salzburger, die Nieder-Ungarischen, und viele andere Erzgebirge widerlegen sie. Der Satz, den Viele behaupten, daß die Gänge mit den Hauptthälern meistens parallel streichen, ist ebenfalls nichts weniger als allgemein.

Herr Berg-Commissionsrath Freyesleben hat eigene und fremde Erfahrungen über die Gänge gesammelt und geordnet. Sie folgen hier mit einigen Zusätzen — als Einleitung zur Theorie über die Entstehung der Gänge — unter den Rubriken: 1) Offenheit der Gänge; 2) Erstreckung und Mächtigkeit derselben; 3) Merkwürdige Gangmassen; 4) Veredelung des Nebengesteins.

1) Offenheit der Gänge.

a) Offne Gänge.

b) Drusen.

Man findet offne Gänge, d. i. unausgefüllte Gebirgsspalten im Ur-, im Uebergangs-, im Flötz-, sogar im aufgeschwemmten Gebirge.

Im Urgebirge, und zwar: im Granite in Savoyen bey Servoz und am sächsischen Zinnwalde; im Gneiße im Walliserlande zwischen Martigny und Pissevache, aus welchem Gange der Trient fließt — dann bey Ehrenfriederichsdorf in Sachsen; im Thonschiefer bey Obernitz in Sachsen.

Im Uebergangsgebirge, und zwar: im Ueber-

---

(1) Also höfflichsten.

gangskalke bey Thorda in Siebenbürgen, wo aus einer etliche Lachter mächtigen Spalte ein Bach fließt; im Grauwackenschiefer des Rammelsberges bey Goßlar.

Im Flötzgebirge: im rothen Sandsteine des Kifhäusers, in den unterirdischen Sandsteinbrüchen bey Weißenfels und in den Gypsbrüchen bey Bottendorf in Thüringen; in dem Steinkohlengebirge bey Haynichen in Sachsen.

Im Sandsteingebirge bey Wehrau in der Lausitz entstanden solche offne Gänge erst noch im Jahre 1767.

Selbst in dem Kalktufgebirge bey Langensalze in Thüringen gibt es offne Gangspalten.

Für den Bergbau sind sie zuweilen von großem Nutzen, da sie nicht selten, wie zu Ehrenfriedersdorf, Weißenfels und an anderen Orten, die Stelle der Erbstollen vertreten, indem sie die Wasser lösen und Wetter bringen.

Drusen, d. i. offne Räume in übrigens ausgefüllten Gängen kommen sehr häufig vor, sind sehr oft an ihren inneren Wänden mit verschiedenen krystallisirten Fossilien besetzt und für die Gänge höchst auszeichnend.

Die bekannte größte ist diejenige, die man zu Joachimsthal auf dem Andreasgange, mit dem fünften Laufe, in einer flachen Teufe von beyläufig 250° erbaute, und die 11 Lachter lang, 9 Lachter weit, noch viel tiefer, und mit Wasser gefüllt war.

Die Schemnitzer Gänge sind gleichfalls an Drusen sehr reich und von den schönen Fossilien, besonders Kalk-, Braun- und Schwerspäthen, womit deren Wände bekleidet sind, berühmt.

2) Erstreckung und Mächtigkeit der Gänge.

Die Erstreckung der Gänge in die Länge und in die Tiefe, dann ihre Mächtigkeit sind sehr ver-

schieden; doch scheinen bey Einem und demselben Gange diese Dimensionen, besonders die beyden ersteren, immer in einem gewissen Verhältnisse zu stehen. Was die Erstreckung in die Länge, d. i. dem Streichen nach betrifft, so ist sie schon ungewöhnlich groß, wenn sie 1000 Lachter übersteigt. Einige Schemnitzer, wovon der Spitaler Hauptgang zwischen Tepla und Gyökis über 6000 Lachter weit streicht, einige Freyberger, wie der Halsbrückner, der sich über eine Meile, und der Hohenbirkner, der sich über eine Stunde weit erstreckt, mehrere Harzer, insbesondere der Burgstädter, und einige amerikanische Gänge, vorzüglich zu Guanaxuato, wo der Hauptgang, la veta Madre, über 6300 Lachter lang in Bau steht, dann im Fränkischen Fichtelgebirge der Nordlauer Flache und der Grauwolfer Spaat, jeder gegen 9000 Lachter lang aufgeschürft, gehören zu den längsten. Doch dürfte der Irrgang zwischen Platte in Böhmen und Annaberg in Sachsen, der bey drey Meilen weit ausgerichtet ist, der Erstreckung in die Länge nach, unter allen den ersten Platz behaupten.

Ueber die Erstreckung in die Tiefe läßt sich wenig sagen, weil sie weit schwieriger zu erforschen und von den wichtigsten bekannten Gängen keiner so tief abgebaut ist, als er wirklich anhält; denn die tiefsten bekannten Baue, die alte hohe Birke zu Freyberg mit 276 Lachter seiger, der Thurmrosenhof am Harze mit 312 Lachter flach, und der Röhrbüheler in Tyrol, vielleicht der tiefste nnter allen, mit 444 Lachter seiger, haben Erze in der Tiefe verlassen, und dasselbe läßt sich von dem Kuttenberger in Böhmen vermuthen, wovon authentische Nachrichten fehlen (1). Inzwischen unter-

(1) Von den Kuttenberger Schächten sollen einige schon zu Agricolas Zeiten über 500° tief gewesen seyn.

liegt es, nach der Analogie mit weniger weit erstreckten Gängen, wohl keinem Zweifel, daß auch die anhaltendsten sich endlich in der Tiefe auskeilen, entweder im Ganzen, oder nach vorläufiger Zertrümmerung.

Eine Mächtigkeit von 3 Lachtern übersteigt schon das Gewöhnliche. Zu den bekannten mächtigsten Gängen gehören der Spitaler Hauptgang in Schemnitz (auch bis 18 Lachter mächtig), die Kremnitzer, die Harzer, besonders der Burgstädter, ein 20 Lachter mächtiger Kalkspathgang, der in den Alpen des Cantons Bern in Gneiß aufsetzt, vor allen aber der schon mehrmahl angeführte Hauptgang zu Guanaxuato mit 20 bis 24 Lachter Mächtigkeit (1). So wie es aber äußerst mächtige Gänge gibt, so gibt es auch äußerst schmale. Im sächsischen Erzgebirge und zu Joachimsthal in Böhmen ist 1/2 bis 2 Fuß die gewöhnliche Mächtigkeit der Gänge; auch kommen sie oft genug nur 1 bis 2 Zoll mächtig vor; und die Bösinger Goldgänge verdrücken sich gar nicht selten bis zu einer Linie, wobey sie nichts desto weniger mit ihrer Gangart, goldhältigem Quarze, ausgefüllet sind.

3) Merkwürdige Gangmassen.

a) Geschiebe in Gängen.

Im Gebirge Chalanches bey Allemont in Dauphiné werden die Erzgänge von mächtigen tauben Gängen abgeschnit-

---

(1) Bey dieser Mächtigkeit, bey der schon vorher angegebenen Erstreckung in die Länge, und der eben so ansehnlichen in die Teufe (von 257°), verbunden mit seinem erstaunlichen Adel (er liefert eine jährliche Ausbeute an Silber im Werthe von 30 Millionen Franken), sichern diesem Gange die erste Stelle unter allen bekannten Gängen der alten und der neuen Welt.

ten, die aus Thon und abgerundeten Gneißstücken bestehen. — Die Pryan Lodes in Cornwallis scheinen aus sandsteinartigem Gerülle zu bestehen, in welchem sich Zinnstein- und Kupfererzgeschiebe mit befinden. — Im oberen Zellerfelder Hauptzuge auf dem Harze kommen zuweilen Grauwackengeschiebe, mit Bleyglanz und Quarz umschlossen, vor. — Auch in der Sahlagrube in Schweden soll man wahre Geschiebe in Gängen finden. — In der Fatzebayer Sigismundigrube setzt ein schmaler Gang auf, der bloß mit Quarzkieseln und etwas Golderz ausgefüllt ist. — Hierher gehören ferner der Geschiebergang zu Joachimsthal, und mehrere Gänge im Nassauischen, im Hessischen bey Riegelsdorf, der Schürfer- und der Michaelisgang zu Altenberg.

b) Versteinerungen in Gängen.

Außer den von dem Hofrathe v. Born zuerst bekannt gemachten, und von Vielen mit Recht in Zweifel gezogenen Versteinerungen vom Spitaler Hauptgange zu Schemnitz, und anderen des Gubernialraths v. Fichtel aus Siebenbürgen, insbesondere von Fatzebay — sollen in Derbyshire auf den dortigen Bleygängen, mit Kalkspath und Bleyglanz bisweilen Versteinerungen einbrechen — sollen auf einigen thüringischen Gängen im Unstrut-Thale fossile Knochen gefunden worden seyn. — Die quarzigen Schraubensteine, welche in dem Uebergangskalke bey Rübeland, bey Hüttenrode und bey Elbingerode am Harze vorkommen, sind ohne Zweifel organischen Ursprunges; sie sollen aber nicht in Eisensteingängen, sondern auf Lagern einbrechen.

c) Brennbare und salzige Fossilien.

α) Steinkohlen.

Bey Wehrau in der Ober-Lausitz setzen im Sandsteinge-

birge und bey Ebreuil und Charbonière in Auvergne im Granitgebirge Steinkohlengänge auf, die theils aus Steinkohle, theils aus einem Gemenge von Sand und Steinkohle bestehen.

β) Erdpech.

Erdpech findet man auf den im Granitgebirge aufsetzenden Bleygängen zu Castletown in Derbyshire. Häufiges und schönes schlackiges Erdpech bricht im Uebergangskalke der Gegend von Grund am Harze, aber nicht auf Gängen, sondern in Butzen.

γ) Schwefel.

Die Goldgänge bey Katharinenburg und Berisof in Sibirien enthalten krystallisirten natürlichen Schwefel in Quarz mit Gediegengold und Schwefelkies.

In dem Nertschinskyschen Schwefelberge liegt natürlicher Schwefel in einem Gange von Eisenocker — und im Altai soll auf der Nikolaswokischen Grube zuweilen natürlicher Schwefel mit Bleyerzen vorkommen.

δ) Steinsalz.

Steinsalzgänge setzen in dem Gyps- und Salzgebirge bey Aigle im Canton Bern ziemlich häufig auf.

ε) Gyps.

Krystallisirter Gyps oder Fraueneis kommt in Schemnitz, unter dem Nahmen Selenit, häufig vor. Die Herrengrunder Gänge liefern gleichfalls vortreffliches Fraueneis, aber nicht in Krystallen, sondern derb mit Spatheisenstein verwachsen. Auch dichten Gyps findet man auf den Herrengrunder Kupfergängen. Aehnliche Erscheinungen sind auch aus Sachsen, Tyrol und anderen Ländern bekannt.

d) Gebirgsarten in Gängen.

α) Granit.

Im Fastenberge zu Johann-Georgenstadt setzen in dünnschieferigem Glimmerschiefer mehrere parallele, feinkörnige Granitgänge auf, die man dort Sandgänge nennt. Sie werden von allen dortigen Erzgängen durchschnitten, und zuweilen weit verschoben; haben aber selbst nie Erz geführt.

Aehnliche feinkörnige Granitgänge setzen zu Eybenstock im Gneiße auf. Dagegen bestehen die Granitgänge, die im Isergebirge im Bunzlauer Kreise gleichfalls im Gneiße aufsetzen, aus sehr grobkörnigem Granite.

In dem Uralischen Erzgebirge ist feinkörniger Granit die herrschende Gebirgsart; in diesem setzen mächtige grobkörnige Granitgänge auf, worin zuweilen, wie bey Sarapul, edler Granat, oft von der Größe einer Faust, als Uebergemengtheil eingewachsen vorkommt.

Auch im Thonschiefergebirge trifft man Granitgänge an; so bey Sparenberg im Vogtländischen; dieser Ganggranit ist aber sehr aufgelöst.

β) Thon-, Kiesel- und Alaunschiefer.

Im Taberge in Småland soll ein Thonschiefergang aufsetzen.

Im fränkischen Fichtelgebirge gibt es Kiesel- und Alaunschiefergänge, und zwar in einem Gebirge, das abwechselnd aus Lagern von Urthonschiefer, Kieselschiefer und Alaunschiefer besteht. So führt daselbst der Nordlauergang bloß dichten und ockerigen Brauneisenstein, Alaunschiefer und lydischen Stein. Merkwürdig sind die Unterschiede, die man zwischen Kiesel- und Alaunschiefer, die auf Gängen, und

solchen die auf Lagern brechen, entdeckt: a) Der Kiesel- und der Alaunschiefer von Gängen ist viel reicher an Kohlenstoff als der von Lagern, wie deren Farbe und stärkeres Abfärben zeigen und Versuche bewiesen haben. Das abfärbende Wesen dieser Gänge äußert einen sehr nachtheiligen Reitz auf die Haut der Arbeiter, besonders unter den Fingernägeln, und in den Gelenken der Hände, welchen der in Lagern brechende zwar auch zeigt, aber in weit minderem Maße; b) Der Gang-Alaun- oder Kieselschiefer ist viel dünner geschichtet; c) Er hat viel häufigere und ausgezeichnetere, glänzende, sehr stark abfärbende, fast schmierige Ablösungen; d) Seine schieferigen Lagen liegen den Saalbändern stets parallel.

Zu Kemlas an der Saale, auch im fränkischen Fichtelgebirge, setzt im Alaunschiefergebirge ein Alaunschiefergang auf.

Auch bey Felsöbanya und Slovinka findet man, nach Esmark, den Alaunschiefer in mächtigen Gängen.

γ) Porphyr.

Zu dem Steinkohlengebirge bey Dresden zu Burg und zu Potschapel setzen Thonporphyrgänge auf.

δ) Sandstein, Conglommerat, Sand.

Die meisten und schönsten Golderze zu Offenbanya in der Stephanigrube, zu Vöröspatak auf dem Orlastollen, und zu Boitza in Siebenbürgen, brechen ebenfalls auf Gängen, die mit einem feinkörnigen Sandsteine, zum Theil mit Drusenhöhlen, ausgefüllt sind.

Im Altaischen Gebirge wird das Erzlager bey Pereguba von einem mit Sand ausgefüllten Gange durchsetzt.

e) Basalt.

Man bemerkt:

a) Daß der Basalt immer sehr mächtige Gänge ausfülle;

b) Daß diese Gänge sich gewöhnlich in der Nähe von Basaltbergen befinden;

c) Daß in ihrer Nähe gewöhnlich Wackengänge vorkommen;

d) Daß der Gangbasalt selten dicht und rein, meistens mit Glimmer und Hornblende gemengt sey, oft schon in Wacke übergehe;

e) Daß er fast immer in platten- oder säulenförmig abgesonderte Stücke gespalten sey, die dann gewöhnlich auf den Saalbändern des Ganges rechtwinkelig aufstehen.

Zwischen Dresden und Tharand im Plauischen Grunde setzen im Syenite Basaltgänge auf. So im Dorfe Gehringswalde unweit Wolkenstein, und bey Selnitz in Böhmen im Leutmeritzer Kreise im Gneiße; bey Hirschel an der Werra, einige Stunden von Eisenach, im Kalkgebirge: bey Heidelberg, und in Schlesien bey Krummhübel im Granite; am Kahlenberge im Leutmeritzer und unweit Wartenberg im Bunzlauer Kreise im Sandsteingebirge.

In Schottland und auf den Hebriden sind die Basaltgänge (1) besonders häufig, theils in Granit-, theils in Thonschiefer-, Sandstein- und Flötzkalk- ja selbst in Steinkohlengebirgen. Auch Obdisiangänge findet man zugleich mit den Basaltzügen von Arran in Sandstein-, Thonschiefer- und Granitgebirgen.

(1) Sie ragen gewöhnlich in ihrem Ausgehenden über die Gebirgsart vor, in welcher sie aufsetzen, und werden Dikes genannt.

ζ) Wacke und Hornblendegestein.

Die Wackengänge setzen gewöhnlich in der Nähe von Basaltgängen auf: so bey Gehringswalde und zu Annaberg, wo die Wacke erzführend ist, sowohl auf Marcus Röhling, als auf der galiläischen Wirthschaft im Gneiße; im Plauischen Grunde im Syenite. Erzführend ist die Wacke auch zu Wiesenthal.

Zu Joachimsthal in Böhmen setzen Wackengänge im Thonschiefer, im Bunzlauer Kreise im Sandsteine, im oberpfälzischen Fichtelgebirge im Granite auf. In der Joachimsthaler Wacke findet man, wie wohl äußerst selten, Rothgültigerz.

Grünsteingänge findet man in der Lausitz bey Bautzen.

η) Aufgeschwemmte Gebirgsarten.

Einige Gänge in Cornwallis, die man dort Grouan Lodes nennt, bestehen aus einem Gemenge von groben eckigen Körnern oder Bruchstücken von Quarz und Schörl, die theils locker beysammen liegen, theils durch ein sehr festes, kieselartiges Bindemittel zusammen gekittet sind. Außer dem liegen noch Glimmerblättchen und sehr reiner Zinnstein, aber fast niemahls andere Erze in ihnen, so daß diese Gangmasse bloß eine Ausfüllung mit gewöhnlichem Säufengebirge zu seyn scheint.

Auf dem Schneekopfe unweit der Teufelsbäder in der Grafschaft Henneberg kommen Gänge vor, die mit Torferde ausgefüllt sind.

Q

Alle Aufmerksamkeit verdienen die

9) **Ausfüllungen der Gänge mit unmittelbar darüber liegenden Gebirgsarten.**

Zu Ehrenberg ist der Gneiß mit jüngerem feinkörnigen Granite bedeckt, und es setzen Gänge in diesem Gneiße auf, die mit demselben Granite ausgefüllt sind.

Im Walliserlande liegt über Gneiß grobkörniger Granit, und der Granit eines in diesem Gneiße aufsetzenden Ganges ist gleichfalls grobkörnig.

Bey Aigle im Canton Bern hat der Alpenkalkstein Grauwacke zur Sohle, und auch in dieser setzen Kalkgänge auf.

Bey Frankenhausen in Thüringen streicht in dem mit einem mächtigen Stinksteinflötze bedeckten Gypsgebirge ein mächtiger Gang, der mit Stinksteinstücken ausgefüllt ist, welche Lehm zusammen kittet.

Das Juragebirge in der Schweiz führt ein Eisenbohnerzflötz, mit Thon, welchen man dort Seifenthon nennt, und mit Bol. In dem Kalke, welcher sich unter diesem Flötze befindet, setzen Gänge auf, die mit demselben Seifenthone, zuweilen auch mit einzelnen Eisensteinbohnen, andere wieder, die mit Bol gefüllt sind.

e) **Gangmassen von gleicher Formation mit Gebirgs- oder Erzlagern.**

α) Mit nahen.

Derselbe rothe Eisenstein mit rothem Jaspis und Quarz, der in der Gegend von Steben mehrmahls als Lager vorkommt, findet sich in demselben Thonschiefergebirge auch als eine ausgezeichnete Gang-Formation.

Ganz dieselbe Formation von braunem und schwarzem

Spatheisenstein, Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferlasur und anderen Kupfererzen mit schaligem Schwerspath, wie sie zu Kammsdorf an der Saalfeldischen Gränze in Flötzen und als Gebirgsmasse vorkommt, bricht in dem nahen Gebirge und in dem Kamsdorfer selbst, auch auf Gängen.

Der Eisenglimmer, der im fränkischen Fichtelgebirge sowohl als Gemengtheil des Granits, als auch in mächtigen Quarzlagern vorkommt, bricht in demselben Gebirge auch auf Gängen.

Eben so sind die Basalt- und Wackengänge ganz in der Nähe von einzelnen und zusammen hängenden Flötztrappbergen.

β) Mit entfernten.

Bleyglanz, mit brauner Blende, Kupfer- und Schwefelkies bricht sehr häufig und an vielen Orten auf Lagern und Gängen; auf Lagern bey Bergmannsgrün unweit Schwarzenberg in Sachsen, in Servoz im Savoyschen, am Montblanc im Chamounithale rc.; auf Gängen zu Stollberg am Harze, zu Clausen in Tyrol, im Lauterbrunnerthale der Berner Alpen, und in Schemnitz.

f) Trümmersteine in Gängen.

Man findet in Gängen Trümmersteine oder Bruchstücke von Nebengestein, und Trümmersteine von Gangarten. Die einen, wie die anderen sind in die Gangmasse wie eingewachsen und machen damit ein Ganzes aus.

In Joachimsthal ist der Geschiebergang voll von solchen, nach allen Richtungen liegenden Bruchstücken von Gebirgsgestein, die durch eine Gangmasse zusammen gekittet sind.

Dasselbe findet man auf vielen Freyberger Gängen.

So enthalten die Gänge im Mannsfeldischen Kupferschiefergebirge häufig Bruchstücke von bituminösem Mergelschiefer, der das Nebengestein ausmacht.

Besonders schöne Trümmersteine kommen auf dem Alten Segen zu Klausthal vor, die aus einer Menge scharfeckiger Bruchstücke von Grauwackenschiefer bestehen, welche Quarz mit einander verbindet.

Auch in den Herrengründer Gruben kommt ein schöner Gebirgstrümmerstein vor.

Als Trümmerstein von Gangarten ist besonders der Trümmer-Achat von Schlottwitz bey Kunersdorf unweit Pirna merkwürdig; er besteht aus größeren und kleineren Bruchstücken des dortigen, auf einem mächtigen Gange brechenden schönen Band-Achats, die durch Amethyst- und Quarzmasse mit einander verbunden sind, und man kann in den angeschliffenen Tafeln desselben zuweilen noch die zusammen gehörigen Bruchstücke finden.

Aehnliche Gangtrümmersteine kommen zu Freyberg auf dem Himmelsfürst und auf vielen anderen Gruben vor. Auf dem Lorenz-Gegentrumm brach ein Trümmerstein von Fluß- und Schwerspath.

Die Schemnitzer Gänge führen eine ungeheure Menge von Gangtrümmersteinen, und diese allein wären schon hinlänglich, sie für Gänge zu erklären, wenn sonst noch ein Zweifel seyn könnte.

g) Lagenförmige Structur der Gangmasse.

Zu den schönsten und merkwürdigsten Gängen dieser Art gehört der 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lachter mächtige Hülfgottesgang zu Gersdorf in Sachsen, der aus lauter parallelen, theils geraden, theils stellenweise gebogenen Lagen oder Streifen

von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke besteht, deren Zahl sich oft über 40 erstreckt. Diese Lagen bestehen abwechselnd aus röthlichweißem Kalkspath, weißem, gelbem und grünem Flußspath, Bleyglanz, Fahlerz, Schwerspath und Quarz. In der Mitte des Ganges bilden sie meistens schöne und weit erstreckte Drusen, neben welchen die Lagen gegen das Liegende fast in derselben Ordnung und in demselben Verhältnisse auf einander folgen, wie nach dem Hangenden zu.

h) Mehrere Gang-Formationen auf demselben Gange.

Man findet zuweilen, daß auf einem Gange zwey, wohl auch drey ganz von einander verschiedene Formationen (1) zugleich mit einander vorkommen, und zwar entweder in einerley Teufe neben, oder in verschiedenen Teufen unter einander.

Ein solcher Gang, wo verschiedene Formationen neben einander vorkommen, ist der zuweilen bis 8 Lachter mächtige Eisensteingang am Erla Rothenberge, oberhalb Schwarzenberg. Eine Formation führt Rotheisenstein, mit rothem Glaskopfe; die andere Brauneisenstein: beyde sind durch einen tauben Keil von Jaspis und Quarz getrennt.

Am Fastenberge zu Johann Georgenstadt sind mehrere Gänge in zwey Lagen von ungleicher Mächtigkeit getheilt; die mächtigere heißt der grobe Gang, und besteht bloß aus reinem Quarze; die minder mächtige, welche Quarz, Horn-

(1) Wer weiß, was man unter einer Gebirgs-Formation verstehe, kann über die Bedeutung des Ausdruckes »Gang-Formation« nicht wohl in Zweifel seyn. Indessen wird dieser Gegenstand bey der Auseinandersetzung der Werner'schen Gang-Theorie noch deutlicher werden.

stein, Kalk- und Flußspath mit edlen Erzarten führt, heißt der Erzgang.

Von Gängen, die in verschiedenen Teufen mehrerley Formationen führen, sind die Beyspiele gleichfalls nicht selten.

Der Heylandergang im Marienberger Revier hat in oberen Teufen Zinnstein geführt, und in der Tiefe brechen darauf Bley-, Kupfer-, auch Kobalt- und Silbererze.

So haben mehrere Freyberger Gänge, worauf Bleyglanz, Blende, Schwefelkies und Fahlerz brechen, in oberen Teufen dichten und ocherigen Rotheisenstein, rothen Glaskopf und Eisenglanz geführt, welche Erzarten in größerer Teufe gänzlich verschwinden (1).

4) Veredelung des Nebengesteines.

Zu Johann Georgenstadt hat man auf Neu-Leipziger-Glück im Glimmerschiefer, neben dem dasigen flachen Gange August, zwischen seinen Blättern und selbst in den linsenförmigen Quarzstücken, die zwischen den Glimmerblättern liegen, Glas- und Rothgültigerztheilchen so häufig gefunden, daß der Zentner über 4 Mark in Silber gekommen ist, da hingegen der Gang selbst auch nicht die kleinste Spur von Erz geführt hat. Die Verbreitung des Erzes im Nebengesteine hat sich auf 8 bis 10 Lachter Länge, 5 bis 6 Lachter Höhe und auf 20 bis 30″ Breite zu beyden Seiten des Ganges erstreckt, wonach es sich sodann unmerklich wieder im Gesteine verloren hat. — In der Grube Römi-

---

(1) Hrn. Freyesleben Beyträge zur Naturgeschichte der Gänge sind überaus reichhaltig an Beyspielen; hier ist nur das Wichtigste ausgezogen.

sche Adler zu Johann Georgenstadt hat man große Weitungen von mehreren Lachtern zu beyden Seiten des Ganges ausgehauen, um das zwischen den Blättern des dasigen Thon- und Glimmerschiefers liegende Gediegen-Silber zu gewinnen (1).

Die Meinungen der Naturforscher und Bergleute über die Entstehung der Gänge sind überaus verschieden, und auch in den neuesten Zeiten hat diejenige Theorie, welche bey weitem die meisten Stimmen für sich hat, auch die heftigsten Gegner gefunden.

Agricola glaubt, Wasser habe das Gebirgsgestein erweicht, und die Gangräume ausgewaschen; die von dem Wasser losgerissenen und in die leeren Gangräume hinein gespühlten Gesteintheilchen seyn durch die Wirkungen der Wärme und Kälte, und einen dazu gekommenen Steinsaft zu Ganggestein verhärtet; die Metalle seyn aus inniger Auflösung von Wasser und Erde in bestimmten Verhältnissen entstanden.

Nach Stahl wurden die Gänge zugleich mit dem Gebirge erschaffen.

Lehmann hielt sie für Aeste eines großen, im Innern der Erde befindlichen Metallstocks.

Andere nehmen die Gangräume mit Gangarten schon ausgefüllt an, erklären aber die Erzentstehung auf verschiedene Weise. Nach Becher, dem ersten, der von Metallmüttern spricht, ist die Veredlung durch Dämpfe bewirkt worden, welche aus dem Innersten der Erdkugel, die er sich

---

(1) Von Charpentier Beobachtungen über die Lagerstätten der Fossilien, S. 124.

hohl vorstellt, empor gedrungen sind. Henkel läßt die Grundstoffe der Metalle, die, nach ihm, aus arsenikalischen, mercurialischen und schwefeligen Theilen bestehen, in den Gangarten schon vorhanden seyn, aus welchen, durch Gährungen im Gesteine, die Erze entstanden sind.

Zimmermann, v. Charpentier und v. Trebra kommen in der Hauptsache überein, daß derjenige Raum, welchen wir Gang nennen, in Gang- und Erzarten umgeändertes Gebirgsgestein sey; nur geben sie verschiedene Ursachen dieser Veränderung an, theils ein auf den Klüften eingedrungenes Salzwesen, theils Wasser, Wärme, Guhren (Gährungen), Fäulniß, Witterungen u. d. gl.

Gerhard und Lasius lassen anfangs offne Spalten, durch Infiltration aus dem Gebirgsgestein, mit Gang- und Erzarten ausfüllen.

Delius ist ungefähr derselben Meinung, nur führt er seine Theorie umständlicher aus. Die Spalten entstehen durch Austrocknung, zum Theil auch durch das Zusammensetzen des Gebirges. Das in das Gebirge eindringende Regenwasser löst die durch das ganze Gebirge vertheilten mercurialischen, brennbaren und glasachtigen Grundstoffe der Metalle und Gesteine auf, führt diese in die Gangräume, Luft und Sonnenwärme bewirken die Verdünstung des Wassers und vollenden die Bildung des Ganges.

Nach Werner sind die Gänge von oben herein ausgefüllte Gebirgsspalten.

Obschon Baumer seine Ideen über diesen Gegenstand nicht bestimmt angegeben hat, so scheint er doch — nach seinen Aeußerungen, daß sie später, als die Berge, und noch unter dem Meere entstanden seyn, zu schließen — ungefähr derselben Meinung gewesen zu seyn.

Werners Gang-Theorie vom Jahre 1791, ob sie gleich am heftigsten bestritten wurde, ist doch diejenige, die sich am meisten in Ansehen erhalten hat, und für welche sich jetzt auch schon bey weitem die meisten Stimmen vereinigen. Sie verdient es daher, und besonders wegen des systematischen Vortrages, der sie, wie jedes andere Wernersche Lehrgebäude, so sehr auszeichnet, zwar kurz, aber vollständig aufgestellt zu werden. Zu ihrer Verständlichkeit ist aber die vorläufige Erklärung einiger, für diese Theorie eigens geschaffener Ausdrücke nothwendig.

Alle Gänge von Einer und derselben Entstehung zusammen, sie mögen in einer Gegend nahe beysammen oder in den entferntesten Ländern vorkommen, heißen eine Gang-Formation. Die Einerleyheit der Gang-Formationen wird aus der Uebereinstimmung in Gang- und Erzarten erkannt.

Gänge von Einer Formation, die in einer gewissen Gegend beysammen vorkommen, heißen eine Gangniederlage und die darauf einbrechenden Erze eine Erzniederlage.

Mehrere Erzniederlagen, die in einer Gegend unmittelbar zusammen vorkommen, machen ein Erz-Revier.

Werner's Theorie von der Entstehung der Gänge.

Gänge sind von oben herein, durch nassen Niederschlag ausgefüllte Gebirgsspalten (1).

---

(1) Es bedarf wohl kaum einer Entschuldigung, warum S. 222 von einem Gange eine andere Erklärung gegeben wurde; eine genetische wäre an jener Stelle nicht an ihrem Platze gewesen.

Die Spalten rühren theils von dem durch die Schwere bewirkten Zusammensetzen der anfänglich minder festen und feuchten Gebirgsmassen — theils von dem durch die Schwere bewirkten und durch den Verlust der Unterstützung von dem vorher höher gestandenen, dann abgefallenen allgemeinen Gewässer veranlaßten Abziehen oder Lostrennen der großen Gebirgsmassen nach der freyen Seite hin — theils von der durch die Austrocknung veranlaßten Zusammenziehung der Gebirgsmassen — noch mehr aber von Erdbeben und vielleicht noch von anderen Ursachen her.

Derselbe nasse Niederschlag, welcher die Lager und Schichten der Gebirgsmassen, und unter diesen auch die vielen erzführenden erzeugte, bildete auch die Gangmassen.

Die Gänge, sowohl die Spalten, als deren Ausfüllungen, sind in sehr verschiedenen Zeiträumen entstanden und ihr relatives Alter ist erkennbar; denn

1) Ist jeder durchsetzende Gang neuer als der durchsetzte;

2) Jeder abgeschnittene Gang neuer als der abschneidende;

3) Was in der Mitte eines Ganges sich befindet, gewöhnlich neuer als was näher an den Saalbändern vorkommt — und was in den oberen Teufen eines Ganges angetroffen wird, immer neuer als was in den unteren bricht;

4) Bey einzelnen Stufen ist das Fossil, was über den anderen vorkommt, neuer, und dasjenige, was in andere mit ihm brechende Fossilien eingewachsen scheint, älter als die übrigen.

Diese Theorie zerfällt in zwey Hauptsätze, deren jeder bewiesen wird.

Erster Satz.

Die Gangräume waren anfangs offne Risse oder Spalten der Gebirgsmassen, denn

1) Wenn sich die anfangs lockeren und feuchten Massen der als Niederschlag aus dem Wasser entstandenen Gebirge zusammensetzten und austrockneten, so mußten Spalten in denselben entstehen. Man sieht das Entstehen ähnlicher Spalten bey dem Austrocknen jeder nur etwas hoch aufgeschütteten feuchten Materie täglich im Kleinen.

2) Es entstehen zuweilen noch in unseren Tagen, besonders zur Zeit der Erdbeben und in sehr nassen Jahren solche Zerspaltungen oder Aufreissungen der Gebirge, die ganz Gangräumen gleichen. In Peru entstand zur Zeit des Erdbebens im Jahre 1746 eine Spalte, 4 bis 5 Fuß breit und eine halbe Meile lang.

3) Die Gänge kommen in ihrer Gestalt und Lage ganz mit Erd- und Gesteinspalten überein. Sie sind nähmlich plattenähnliche Räume mit wenigen und meisten Theils nicht sehr beträchtlichen Biegungen. Sie keilen sich an ihren Enden aus, zertrümmern sich oft, besonders nach ihrem Ausgehenden zu, und haben, wenn sie sehr mächtig sind, in ihrem Hangenden und Liegenden mehrere Nebengänge oder Gefährten, als Nebenspalten. Ihr Fallen kommt der seigeren Richtung meistens näher als der söhligen.

4) Von den häufigen in den Gebirgen vorkommenden Gangklüften läugnet niemand, daß sie schwache Spalten oder Risse sind; nun findet aber von den schmälsten Klüften bis zu den mächtigsten Gängen ein so ununterbrochener Uebergang Statt, daß es ganz unmöglich ist, die Gränze zwischen beyden anzugeben, von wo aus die einen Klüfte und wirk-

liche Risse oder Spalten, und die anderen Gänge und keine Spalten wären. Man findet auch oft kaum über eine Linie mächtige Klüfte schon mit Erzen gefüllt, und wieder andere wohl eine Querhand mächtig und ganz leer.

5) Drusen sind nichts anderes, als nicht ganz vollendete Ausfüllungen des Ganges und Ueberbleibsel von dem ehemahls leeren Gangraume; denn sie liegen ganz nach der Länge des Ganges, sind zuweilen mehrere Lachter hoch und weit und kommen da vor, wo der Gang am mächtigsten ist.

6) Manche Gangmassen beweisen offenbar den ehemahls offenen Spaltenzustand, z. B. die Ausfüllungen mit bloßen runden Geschieben; die Gebirgs- und Gangtrümmersteine; dann die in den Gängen gefundenen Versteinerungen; endlich die Ausfüllung der Gänge mit Steinsalz und Steinkohlen, zweyen Erzeugnissen der neueren Zeit; und die aus bloßem Gebirgsgestein, als Granit, Porphyr, Kalkstein, Basalt, Wacke, Grünstein bestehenden Gänge.

7) Das Verhalten der Gänge im Durchsetzen, Verwerfen, Zertrümmern, Scharen, Schleppen, Abschneiden beweist gleichfalls, daß dieß Wirkungen neuerer Spalten auf ältere schon ausgefüllte seyn, und läßt sich hieraus vollkommen, aber nicht anders erklären.

8) Liegen die Gebirgsschichten im Hangenden der Gänge fast jederzeit tiefer, beweisen also die Losziehung.

9) Spricht auch die Lagenstructur der aus mehreren Fossilien bestehenden Gänge für ihre ehemahlige Offenheit, indem sie aus mehreren, mit den Saalbändern gleichlaufenden Lagen bestehen, deren Krystallisationen zu erkennen geben, daß sie sich von den Saalbändern aus nach der Mitte des Ganges eine auf die andere angesetzt haben.

Diesen Beweisen über die ehemahlige Offenheit der Gang-

räume fügt Werner noch einige Erläuterungen bey. Verschiedene Spalten, sagt er, waren anfangs weiter und haben sich nachher wieder etwas zusammengezogen, andere sind nach und nach weiter geworden, und andere sind neu entstanden, nachdem die meisten ältesten schon ausgefüllt waren. Viele mächtige Spalten, besonders die flachfallenden, haben die Nachziehung des, dem Drucke seines eigenen Gewichtes ausgesetzten Hangenden, folglich die Entstehung mehrerer, nach unten zu endlich zu ihnen herankommenden Nebenrisse veranlaßt. Die in Einem und demselben Gange oft sehr abwechselnde Mächtigkeit hängt theils von dem Verschieben des Hangenden, bey hier und da etwas gebogenen Spalten, wodurch an solchen Stellen zuweilen Concavität auf Concavität, und Convexität auf Convexität zu liegen kam, theils von Gesteinwänden ab, welche aus den oberen Gangräumen hinein fielen, und da, wo sie sich los zogen, die Spaltenweite vermehrten, und, wo sie sich hinsetzten, sie verminderten.

Zweyter Satz.

Die Gangmasse entstand durch nassen Niederschlag, der sich in die Spalte von oben herein füllte, d. i. aus einer, das Ausgehende der Gangspalten bedeckenden, nassen, meistens chemischen Auflösung.

Den Beweisen, die für diese Behauptung aufgestellt werden, schickt Werner die Sätze — daß alle Flötzgebirge, so wie alle übrigen, diesen in Lagerung und Schichtung ähnlichen und in Gesteinarten verwandten Gebirge aus Bodensätzen von Wasserbedeckungen entstanden seyn; daß jede Schicht ein einzelner Bodensatz sey; und wie diese Schichten

von unten auf über einander liegen, sie sich auch aus nach einander erfolgten Bodensätzen gebildet haben — als evident und allgemein angenommen, voraus. Eben so wird die genaue Kenntniß des Unterschiedes zwischen chemischem, und mechanischem Niederschlage und der Unveränderlichkeit der einfachen chemischen Bestandtheile und ihrer Auflösungs- und Niederschlagsverhältnisse vorausgesetzt. Die Beweise des zweyten Satzes sind:

1) Wenn ganze mit offnen Gebirgsspalten versehene Gegenden mit nasser, chemischer Auflösung bedeckt waren, so war es nothwendig, daß sich der Niederschlag, welcher sich aus dieser erzeugte, auch in die vorhandenen Spalten absetzte. Alle Lager und Schichten aber, sowohl der Flötz- als der Uebergangs- und Urgebirge, sind aus nasser und größten Theils chemischer Auflösung entstandene Niederschläge; folglich mußten ganze Gegenden mit solchen Auflösungen bedeckt gewesen, und die vorhandenen, mit solchen Auflösungen bedeckten Spalten, mit den aus denselben erfolgten Niederschlägen ausgefüllt worden seyn. Wir treffen in Gängen ziemlich dieselben Fossilien an, die wir als chemische Niederschläge in Flötzen und Lagern finden. Zwischen den Niederschlägen in Gängen und jenen in Flötzen und Lagern finden jedoch drey wichtige Unterschiede Statt: 1) Daß die Niederschläge der Gangmassen weit ruhiger vor sich gingen, als die Niederschläge der Flötze und Lager; wie die auf Gängen so häufig sich findenden Krystallisationen beweisen; 2) daß die ersteren weniger von mechanischen Niederschlägen gestört wurden; endlich 3) daß die Gangräume länger Fassungsfähigkeit behielten, auch wohl wieder auf das neue erhielten, folglich oft Fossilien von sehr verschiedenen Formationen enthalten, da die Flötze und Lager an und für sich nur immer Fossilien

von Einer Formation darstellen, also weit einförmiger in ihren Massen sind als die Gänge.

2) Wenn Gänge mit wahren Geschieben angefüllt sind oder wenn sie Versteinerungen enthalten, so läßt sich wohl an keine andere Hineinkunft dieser Körper in die Gangräume, als von oben herein, denken.

3) Auf vielen Gängen, welche aus verschiedenen Fossilien bestehen, sind diese so geordnet, daß sie in Lagen, die mit den Saalbändern gleichlaufen, liegen, und zwar so, daß von beyden Saalbändern weg nach der Mitte des Ganges zu, stets gleiche Lagen und in einerley Ordnung auf einander folgen — daß ferner gemeiniglich die äußeren Lagen oben schwächer sind, weiter unten aber nach und nach etwas stärker werden, und noch weiter nieder endlich gar zusammen gehen — und daß man deutlich, besonders aus den Krystallen und ihren Eindrücken bemerkt, daß die äußersten, an den Saalbändern befindlichen Lagen zuerst, dann die daran liegenden und endlich die innersten, welche die noch offnen Drusen bilden, entstanden seyn.

Seit dieser Theorie sind vier Werke erschienen, deren zwey unmittelbar diesem Gegenstande gewidmet sind, zwey aber denselben nur beyläufig behandeln: im Jahre 1799 v. Charpentiers Beobachtungen über die Lagerstätten der Fossilien; im Jahre 1801 Brunners neue Hypothese von Entstehung der Gänge; im Jahre 1802 Schmieders Geognosie nach chemischen Grundsätzen; und im Jahre 1815 Parrots, des Vaters, Grundriß der Physik der Erde und Geologie.

Von Charpentier suchte seine, schon in seiner minera-

logischen Geographie von Chur-Sachsen vorgetragene Hypothese von Entstehung der Gänge in den Beobachtungen über die Lagerstätten der Fossilien zu begründen. Er scheint — außer einer Spaltung des Ganggesteines in die Quere, welche er regelmäßig beobachtet haben will, und für eine Fortsetzung der Schichtung des Gebirgsgesteins durch die Gangmasse ansieht, und welche Gangspalten er, ihrer Zartheit wegen, Haarklüfte nennt — ein besonderes Gewicht auf die Imprägnirung des Nebengesteins mit Gang- und Erzmasse und auf die Veränderung zu legen, welche der Gang erfahren soll, wenn er durch Lager setzt, die von dem Gebirgsgesteine, worin er streicht, verschieden sind.

Brunner läßt sich auf eine förmliche Zergliederung und Bestreitung der Wernerschen Theorie in offenem Felde ein, und stellt dagegen den Satz auf: daß alle in und zwischen einer Gebirgsart eingesprengt, oder eingewachsen, in Nestern, Stöcken, Lagern oder Gängen vorkommenden und von derselben in Bildung oder Natur gänzlich verschiedenen Fossilien, so fern sie nicht auf einen thierischen oder vegetabilischen Ursprung oder eine mechanische Anhäufung zeigen, nichts anderes, als ausgeschiedene, zur Bildung der Gebirgsart überflüssige oder der Hauptmischung derselben fremdartige Stoffe seyn, welche also auch einem anderen Gesetze der Anziehung folgten als die Gebirgsart, und so in Natur, Gepräge und Richtung von selber verschiedene Körper bildeten.

Nach Schmieder sind die Gebirge durch irgend eine unterirdische Gewalt, durch dieselbe, welche die Vulkane unterhält, erhobenes flaches Land; durch das Erheben bekamen die Gebirge Spalten; dieselbe unterirdische Esse sublimirte Erden und Metalle, wodurch jene Spalten zu Gängen ausgefüllt wurden.

Parrots Theorie hat mit der Schmieder'schen viel Uebereinstimmendes; nur geschieht, nach seiner Meinung, die Ausfüllung der Gangräume zwar von unten, aber nicht durch Sublimation. Die Gangmasse war durch vulkanische Wirkung in einer außerordentlich hohen Temperatur im Wasser aufgelöst, durch vulkanische Kraft empor gehoben, und durch heiße Krystallisation und kalte Krystallisation kam der Gang zu Stande.

Die wichtigste Erweiterung, welche die Theorie der Gänge seit Werner erhalten hat, ist die gehaltreiche Abhandlung: Theorie der Verschiebungen älterer Gänge mit Anwendung auf den Bergbau, von Joh. Christian Lebrecht Schmidt, Bergmeister zu Bieber. Frankfurt am Mayn 1810. Sie war dem Verfasser dieser Geognosie im October 1811, da die erste Auflage erschien, noch nicht bekannt.

Herr Schmidt legt seiner Theorie die Erfahrung zu Grunde, daß von Gängen, welche von jüngeren durchschnitten werden, bey gleicher Mächtigkeit der jüngeren, die seigeren die geringsten, die schwebenden die beträchtlichsten Seitenverschiebungen erleiden. Daraus folgert er:

a) Daß die Gebirgsmassen im Hangenden und im Liegenden der Gänge in einer solchen Richtung aus einander gezogen wurden, welche rechtwinkelig mit dem Streichen der Gänge an dem Einschießen derselben herunter läuft, oder welche mit der Falllinie derselben parallel ist;

b) Daß die Größe der Seitenverschiebungen, außer der größeren oder geringeren Höhe des Sprunges, auch noch durch die Größe der gegenseitigen Neigungswinkel beyder Gänge bestimmt werde.

Aus diesen Voraussetzungen zieht er folgende Sätze:

1) Seigere Gänge werden von seigeren nicht verschoben; sie kreuzen sich.

2) Tonnlägige Gänge, die von seigeren durchschnitten werden, erleiden die Verschiebungen durch ihre eigenen Tonnlagen.

3) Seigere Gänge, die von tonnlägigen durchschnitten werden, erleiden die Verschiebung von der Tonnlage des durchsetzenden; den Fall ausgenommen, daß die Durchsetzung rechtwinkelig geschieht, welcher keine Verschiebung zur Folge hat.

4) Tonnlägige Gänge, die von tonnlägigen durchschnitten werden, erleiden ihre Verschiebung nicht nur durch ihren eigenen Neigungswinkel, sondern auch durch jenen des jüngeren Ganges; außer der Durchschnitt fällt, vermöge der Lage beyder Gänge gegen einander, genau in die Falllinie des jüngeren Ganges, in welchem Falle keine Verschiebung Statt hat (1).

Zweytes Capitel.

Lage.

Lager sind plattenähnliche Lagerstätten der Fossilien, welche zugleich mit dem Gebirge entstanden sind, also später als die darunter, und früher als die darüber liegende Gebirgsmasse (2).

---

(1) Die wichtigen Regeln zur Ausrichtung verschobener Gänge, welche Herr Schmidt aus diesen Sätzen herleitet, gehören in die Bergbaukunde.

(2) Die Schicht zunächst über einem Lager, heißt dessen Decke (Dach, bey Flötzen), jene unter dem Lager, die Unterlage (Sohle, bey Flötzen).

Im Ur- und Uebergangsgebirge heißen sie ohne Unterschied Lager, im Flötzgebirge nennt man sie, nach Gefallen, Lager oder Flötze, im vulkanischen und aufgeschwemmten Gebirge aber Schichten oder Bänke. Man unterscheidet Gestein- und Erzlager.

Lager müssen leicht zu übersehen seyn; ihre Mächtigkeit erstreckt sich von einigen Zollen bis zu einigen, nicht selten zu vielen Lachtern. Ist sie sehr beträchtlich, so constituiren sie schon eigene Gebirgsarten. Lager, die, bey einer großen Mächtigkeit, eine kurze Erstreckung in die Länge und Breite haben, nennt man liegende Stöcke.

Wo mehrere Lager mit einander vorkommen, liegen sie gewöhnlich parallel, sowohl unter sich, als mit der Gebirgsmasse und mit den Schichten derselben. Das Verflächen der Lager ist sehr verschieden; manche sind söhlig oder schwebend, andere tonnlägig, andere stehen beynahe oder ganz auf dem Kopfe, wie die Salzflötze zu Bochnia in Galizien, die Steinkohlenflötze bey Haynichen in Sachsen, bey Valenciennes in Frankreich, und zu Entrèvernes in Savoyen.

Obschon stehende Stöcke meistens mächtige Gänge sind, so können doch auch auf dem Kopfe stehende Lager vorkommen, die mit einer großen Mächtigkeit eine geringe Erstreckung in die Länge und Tiefe verbinden, und dann allerdings gleichfalls zu den stehenden Stöcken gehören.

In kurzen Strecken zeigen die Lager zwar weniger Veränderung als die Gänge, aber desto beträchtlichere oft in größeren, so daß sie sowohl in ihrem Streichen, als Fallen von ihrer vorigen Richtung manchmahl um einen rechten Winkel und darüber abweichen. Erscheinen die Biegungen gegen eine Horizontal-Fläche convex, so nennt man sie Buckel; erscheinen sie concav, so nennt man sie Mulden. Auf

Buckeln pflegen die Lager schmäler, in Mulden aber mächtiger zu seyn. Ist die Krümmung doppelt gebrochen und rund, so sagt man: das Lager mache einen Sattel; ist sie aber scharf, so heißt sie ein Rücken oder Fall.

Wenn zwischen zwey Lagern oder Flötzen das Zwischengestein ausgeht, und sie sich auf diese Art berühren, was jedoch sehr selten geschieht, so sagt man von ihnen, wie von Gängen, daß sie sich scharen. Aber kreuzen, wie es bey den Gängen so häufig vorkommt, können sich Lager oder Flötze auf keine Weise.

Flötze sowohl, als Lager im Ur- und Uebergangsgebirge werden öfters durch aufsetzende Gänge verrückt, d. h. die Flötze oder Lager liegen zwar zu beyden Seiten des Ganges in gleicher Ordnung und sind von gleicher Mächtigkeit; sie befinden sich aber auf der Einen Seite höher, oft viel höher als auf der anderen.

Die Mächtigkeit der Lager ist in tieferen Puncten oft größer als nach dem Tage zu; außer dem wechselt sie bey demselben Lager oft verschieden ab, und zwar bey Flötzen noch mehr als bey Lagern der Ur- und Uebergangsgebirge.

Die Gesteinlager bestehen größten Theils aus Granat, körnigem Kalkstein, Strahlstein, Quarz, Kieselschiefer, Asbest, Feldspath, Trapp, Syenit, Porphyr, Pechstein und anderen. Von Metallen kommen auf Lagern vor: Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Zink, Quecksilber, Kobalt, Arsenik, und die Kiese und Kupfererze zuweilen von beträchtlichem Gold- und Silberhalte, welch letzterer auch in den Bleyerzen meistens anzutreffen ist. Im Flötzgebirge sind von Metallen Kupfer, Bley, Zink, Eisen, und, von anderen Fossilien, Alaun, der auch im Urgebirge vorkommt, dann Steinsalz und Steinkohlen zu Hause.

Manche Fossilien finden sich ausschließlich auf Lagern, nie in Gängen, wie Strahlstein, Granat, Hornblende, und — sehr unbedeutende Trümmer im Serpentine und Basalte abgerechnet — Magneteisenstein. Dagegen scheinen Schwerspath und Braunspath (1) nie auf Lagern vorzukommen.

Der Gehalt an Erzen ist zwar sowohl auf Lagern, als auf Flötzen in verschiedenen Distanzen verschieden, aber doch wechselt er gewöhnlich auf diesen nicht so häufig ab, als auf jenen.

Was die Anzahl der Fossilien betrifft, die man mit einander in Einem Lager findet, so sind die Lager weit einfacher, als die Gänge. Lager, in welchen 3, 4 oder gar 5 Arten von Fossilien mit einander vorkommen, hält man schon für ziemlich zusammen gesetzt.

Die auf Lagern einbrechenden Fossilien findet man unter solchen Verhältnissen, daß man eine gleichzeitige Entstehung derselben wahrnimmt; sie sind in und mit einander verwachsen; Drusen sind auf Lagern äußerst selten, und finden sie sich ja, so sind sie nur klein und unbeträchtlich. Afterkrystalle enthalten sie nie.

Die Erstreckung der Lager ist sehr verschieden; oft setzen sie durch die ganze Gebirgsart durch, in welcher sie sich befinden. Diese manchmahl sehr große Ausdehnung trifft man bey Lagern aller Gebirgs-Classen, am meisten jedoch im Flötzgebirge an, wovon das bituminöse Mergelschieferflötz, dessen Erstreckung in Deutschland wohl über 50 Quadrat-Meilen beträgt, das bekannteste und merkwürdigste Beyspiel gibt. In den

---

(1) Doch führt Esmark ein Lager mit Braunspath von Schmöllnitz an. Dessen kurze Beschreibung S. 178.

Urgebirgen ist die Erstreckung zwar meistens geringer, jedoch beträgt sie auch in diesen nicht selten mehrere Meilen.

Der Assessor bey der galizischen Salinen- und Domänen-Administration, H. Ritter v. Schindler, hat in der Lagerung des an das nördliche Gehänge der Karpathen angelehnten Flötzgebirges eine Regelmäßigkeit entdeckt, wie sie in gleicher Ausdehnung vielleicht noch in keinem anderen Lande beobachtet und in keinem früheren Werke beschrieben wurde. »Ein bey 15 Meilen breiter Strich von verschiede»nen Gesteinlagerungen,« sagt er, »läuft parallel neben ein»ander, von dem Weichselstrome in Ost-Galizien bis in die »Moldau und Marmarosch, auf eine Länge von 60 deut»schen Meilen hin, und nimmt den größten Theil von Ga»lizien, und einen großen Theil vom nordöstlichen Ungarn »ein. Dabey werden die Lager weder durch Thäler und »Flüsse, noch durch Gebürgsrücken und Höhen, selbst nicht »durch den Bieczad oder Bestkit, dem höchsten zwischen Ga»lizien und Ungarn laufenden Gebürgsrücken, in ihrem Laufe »beirrt und verändert, sondern sie setzen unbedingt durch »Alles gerade hindurch. Die erforschte Beschaffenheit der Ge»birgslagerungen setzt uns in den Stand, längs dem gan»zen Gebirge im voraus zu bestimmen, auf welchen Domi»nien sich Eisenwerke anlegen, und welche Salzflötze und »Gesteinsorten auffinden lassen.« Die geringste Erstreckung eines Lagers in die Länge, sagt er weiter, beträgt 40 Meilen; dagegen gibt er die Mächtigkeit nur zu 6 Zoll, und ihr Niederlassen in die Teufe nur zu 25 Lachter an.

Wo die Lager aufhören, da scheinen sie sich theils in ein anderes Gestein umzuändern oder sich auszukeilen; jenes kommt besonders oft in Urgebirgen vor; es findet sich jedoch auch, aber seltener, in den Flötzgebirgen. Das

Zertrümmern, welches den Gängen so eigen ist, kommt bey Lagern niemahls vor.

Noch ist es für die Lager charakteristisch, keinen Besteg zu führen.

Drittes Capitel.

Stöcke und Stockwerke.

Man unterscheidet liegende Stöcke, stehende Stöcke und eigentliche Stockwerke.

So wie die liegenden Stöcke nichts anderes sind als kurze mächtige Lager, so sind die stehenden größten Theils (1) nichts anderes, als sehr mächtige Gänge, die aber Statt einer plattenähnlichen, vielmehr eine keilförmige Gestalt haben, so daß sie an ihrem Ausgehenden am mächtigsten sind. Erstere, die, bey zunehmender Mächtigkeit, zu Stückgebirgen, und, wenn sie aus Metallen bestehen, zu Erzbergen anwachsen, haben ihre Entstehung mit anderen Lagern, letztere aber mit anderen Gängen gemein.

Von beyden sind jene Lagerstätten unterschieden, die unter dem Nahmen Stockwerke bekannt sind. Sie sind sehr große, unförmliche, mit Erzmasse durchdrungene Körper, deren Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe nicht sehr von einander verschieden ist.

Diese Stockwerke sind Gebirgsmassen, die von einer großen Menge theils schwächerer, theils mächtigerer Gänge (2) durchschwärmt, und auch außer den Gangräumen,

---

(1) Es ist kurz vorher gesagt worden, daß auch Lager zu den stehenden Stöcken gehören können.

(2) Zu Geyer nennt man sie Ströme.

durch Imprägnirung des Nebengesteins, mit Erzmasse durchdrungen sind.

Wenn von Stockwerken behauptet wird, daß sie ein ordentliches Streichen und Verflächen haben, so ist das entweder nur von einzelnen Gängen zu verstehen, durch deren Rammeln das ganze Stockwerk entstanden ist, oder sie sind keine eigentlichen Stockwerke, sondern stehende oder liegende Stöcke, also kurze und mächtige Gänge oder Lager.

Zu den bekanntesten Stockwerken gehören die Zinnstockwerke zu Schlaggenwald, zu Schönfeld, zu Hengst bey Aberdam in Böhmen, zu Altenberg, Geyer und Eibenstock in Sachsen, und das Goldgebirge zu Baj bey Vöröspatak in Siebenbürgen. Die von Delius als Stockwerk angegebene Erzlagerstätte zu Goßlar am Harze, gehört zu den stehenden Stöcken, vielleicht auch jene zu Dognatzka im Bannate.

Zu Schlaggenwald hat man mehrere Stöcke: den schnöden Stock, welcher der größte; den Huber, welcher der edelste; den Bernleitner, welcher der kleinste ist; ferner den Hohensteiner und den Sangenberger Stock. Von diesen ist am meisten der Huber Stock untersucht. Man hielt ehemahls dafür, daß um diese aus Granit bestehenden Stöcke das Gebirgsgestein, der Gneiß, mantelförmig gelagert sey. Mohs hat erst diesen Gegenstand in sein gehöriges Licht gestellt und gezeigt, daß der Stockwerksgranit (zu Geyer, und vermuthlich aller ähnlichen Stockwerke) jüngerer Granit und abweichend in eine Vertiefung des Gneißes eingelagert sey. In diesen Stöcken streichen Gänge, die auch in den Gneiß fortsetzen, und theils Granit, theils Quarz, theils Lehm als Ganggestein führen. Bloß die Quarzgänge werden dort vorzugsweise und ausschließlich Gänge, die Granitgänge aber Fälle, und die Lettengänge Klüfte genannt. Diese so ge-

nannten Fälle machen im Stocke keine Aenderung; dagegen führen die Gänge in, die Klüfte aber außer ihrer Mächtigkeit Adel mit sich.

Zu Altenberg in Sachsen besteht der Zinnstock aus Porphyr, über welchen Syenit gelagert ist.

Viertes Capitel.

Butzenwerke.

Butzenwerke sind unförmliche Erzlagerstätten von keiner sehr großen, aber doch nach allen Richtungen nicht sehr verschiedenen Ausdehnung. Man findet Butzen von wenig Zollen, und wieder andere von 3, 4 bis 10, auch mehr Lachter Mächtigkeit.

Die Butzen eines Gebirges sind entweder in gar keinem Zusammenhange unter einander, in welchem Falle der Bergbau darauf ungemein unsicher und zufällig ist; oder sie sind durch eine schwache, oft kaum bemerkbare Kluft mit einander in einiger Verbindung, welche Kluft dann dem Bergbau zur Wegweiserinn wird.

In Frankreich, im Eichstädtischen sind solche Butzen mit Bohnerz, in England und Sibirien mit silberhältigem Bleyglanz, im Iberge am Harze mit ocherigem Brauneisensteine ausgefüllt. Der ehemahls ungemein ergiebig gewesene silberhältige Kupferbergbau am Falkensteine bey Schwatz in Tyrol wird gleichfalls auf Butzenwerken in Kalkstein betrieben. Man sucht dort die Erzbutzen durch Strecken auf, die nach allen Weltgegenden und in verschiedenen Teufen auf Hoffnung getrieben werden. Auch zu Annaberg in Nieder-Oesterreich sollen die Silbererze im Kalksteine butzenweise gebrochen haben.

Fünftes Capitel.

Allgemeine Bemerkungen über Lagerstätten und Metalle.

So wie überhaupt manche Länder wenig oder keinen Bergbau haben, andere im Gegentheile wieder sehr damit gesegnet sind, so sind auch manchen Gegenden diese, anderen wieder andere Arten von Lagerstätten vorzüglich eigen; und auf gleiche Weise verhält es sich mit den Metallen, Salzen und brennbaren Fossilien selbst, die in sehr verschiedenem Verhältnisse über die Erdoberfläche vertheilt sind.

In dem Schemnitzer und Nagybanyer Bezirke ist größten Theils Gang-, in dem Schmöllnitzer im Gegentheile hauptsächlich Lagerbergbau. Ganz Pohlen, der größte Theil von Schlesien baut auf Flötzen; Böhmen dagegen hat Flötze, Lager, Gänge, Stockwerke, wie das benachbarte Sachsen.

Manche Fossilien trifft man in fast allen Weltgegenden in großer Menge, wie Eisen, Kalk, Steinkohlen und Salz, andere nur in äußerst wenig Ländern, wie Zinn, Platin, Sylvan; Gold ist in allen Klimaten zu Hause, aber überall nur in geringer Menge — und die Bemerkung kann Niemanden entgehen, daß die Natur unentbehrliche Stoffe immer in Menge hervor gebracht habe.

Steffens bemerkt eine klimatische Vertheilung der Metalle über die Erdoberfläche. Die größte Menge der cohärenten Metalle (Kupfer, Eisen) befinde sich an den Polen, der weniger cohärenten (Gold, Silber, Quecksilber, Zinn) gegen den Aequator.

Da die Gänge immer später, oft viel später als das Gebirge, worin sie aufsetzen, aber in sehr verschiedenen Zei-

ten, die Lager im Gegentheile immer gleichzeitig mit dem Gebirge, worin man sie antrifft, entstanden sind, so können auch fast nur die letzteren, so wie die metallischen Uebergemengtheile der Gebirgsmassen selbst für sichere Kriterien des relativen Alters der Metalle gelten (1).

Geht man nach diesem Maßstabe die Metalle durch, welche sich von gleichzeitiger Entstehung in den vier ältesten Urgebirgsarten einfinden; so sieht man sich veranlaßt, die in der Schiefer-Formation des Urgebirges vorkommenden Metalle der Altersfolge nach, unter folgende vier Classen zu bringen (2):

1.

Aelteste.

Eisen, Molybdän, Zinn,	in Granit eingemengt, und auf Lagern im Granite.
Scheel, Arsenik, Kupfer, Bley, Silber,	auf Lagern im Granite.

(1) Es gibt doch auch Gänge, sie sind aber selten, über deren relatives Alter gegen jüngere Gebirgsarten man urtheilen kann. Bey Gersdorf in Sachsen setzen Erzgänge in Grünsteinschiefer auf, worüber Thonschiefer gelagert ist; die Gänge schneiden sich an dem Thonschiefer aus, sie sind daher sammt ihren Erzen älter als Thonschiefer.

(2) Hierdurch wird nicht behauptet, daß nicht manches hier fehlende Metall, wie z. B. Braunstein, älter seyn könne, als manches angeführte; nur fehlt es für die Fehlenden an Kriterien ihres relativen Alters.

2.

Zink — auf Lagern im Gneiße.

3.

Gold, } eingemengt in Glimmerschiefer.
Menak,

Kobalt — auf Lagern im Glimmerschiefer.

4.

Spießglas, } auf Lagern im Thonschiefer.
Quecksilber,

Register.

Abfälle (Gebirgs-), Seite 9.
Abhang, 13.
Abnahme des Landes, 46.
Abnahme des Wassers, 45.
Abplattung des Erdkörpers, 6.
Absonderung der Gebirgsmassen, 36.
Absonderung, kugelichte, 36.
Absonderung, massige, 37.
Absonderung, plattenförmige, 37.
Absonderung, pyramidalische, 187.
Absonderung, säulenförmige, 36.
Abweichende Lagerung, 39.
Alabaster, 144, 162.
Alaunschiefer, 93.
Allgemeine Lagerstätten der Fossilien, 60.
Allgemeine Verbreitung einer Gebirgsart, 41.
Alpengebirge, 12.
Alpenkalk, 155.
Anhydrit, Seite 144.
Apenninen-Kalk, 157.
Aequator, 6.
Aschengebirge; 156.
Atmosphäre, als Veränderungsursache der Erdoberfläche, 21.
Aufgeschwemmte Gebirge, 203.
Aufgeschwemmte Gebirge, deren Entstehung, 18.
Aufgeschwemmte Gebirge, Periode ihrer Entstehung, 53.
Aeußere Form der Gebirge und Thäler, 39.

Basalt, 185, 220.
Basalt, Absonderung, 186.
Basalt, Bergform, 189.
Basaltgänge, 190, 240.
Basalt, Gebrauch, 201.
Basalt, Gemengtheile, 185.
Basaltische Gebirgsarten, 220.
Basalt, magnetische Erscheinungen, 191.

Basalt, Neigung zur Verwitterung, Seite 188.
Basalt, ob er auf nassem, oder trocknem Wege entstanden sey, 191.
Basalt-Porphyr, 112.
Basalt, Schichtung, 186.
Berg, Abhang, oder Gehänge, 13.
Berge, 11.
Berg, Fuß, 11.
Berg, Gipfel, 11.
Berg-Geographie unterirdische, 3.
Bergiges Land, 14.
Bergkuppen, 11.
Bergstürze, 24.
Bergmännische Kunstsprache, so weit sie die Gänge betrifft, 222.
Bernstein, 206.
Besondere Lagerstätten der Fossilien, 4, 221.
Bimsstein, 219.
Bimsstein-Porphyr, 111, 112, 118.
Bituminöser Mergelschiefer, 155.
Blasiger Porphyr, 115.
Blatterstein, 106.
Breite, geographische, 7.
Breite von Schemnitz, Seite 7.
Bunter Sandstein, 151.
Busen (Gebirgs-), 10.
Butzenwerke, 265.

Chloritschiefer, 93.
Coaks, natürliche, 22, 213.
Conglommerat (Kiesel-), 149.
— — — (Urfels-), 149.
Conglutinirte Gebirgsarten, 31.

Dach, 221.
Dachschiefer, Eigenschaften eines guten, 97.
Dachstein der Kupferschiefer, 156.
Decke, 221.
Dikes, 190, 240.
Dolerit, 220.
Dünen, 18.

Ebenen, 14.
Echt vulkanisches Gebirge, 209, 213.
Edelsteine im Säufengebirge, 205.
Edelsteine in der Nähe der Flötz-Trappgebirge, 201.
Einfache Gebirgsmasse, 31.
Einfaches Gebirgsgestein, 26.
Eisensteine, gebrannte, 22, 211.

Eisenthon-Gebirge, Seite 202.
Ekliptik, 7.
Ekliptik, die Veränderung ihres Winkels hat auf die Veränderung der Klimate keinen bemerkbaren Einfluß, 45.
Elektricität, als Ursache der Veränderung der Erdoberfläche, 23.
Enden (Gebirgs-), 9.
Entblößungen des Gebirgsgesteins, 25.
Entstehung der Gebirge, 42.
Erdbeben, 23, 213, 216.
Erdbeschreibung, mineralogische, 3.
Erdbeschreibung, physische, 3.
Erdbrände, 22, 217.
Erdbrände, als Veränderungsursache der Erdoberfläche, 22.
Erde, ihr größter Kreis, 6.
Erdfälle, 14.
Erdgürtel, 8.
Erdiger Porphyr Beudant's, 117.
Erdkörper, dessen Abplattung, 6.
Erdkörper, dessen äußere Verhältnisse, 6.
Erdkörper, dessen mathematische Kenntniß, 6.
Erdkörper, dessen Größe, 6.
Erdkörper, dessen specifisches Gewicht, Seite 68.
Erdkörper, Structur des Inneren desselben, 24.
Erdoberfläche, derselben Structur, 39.
Erdoberfläche, derselben Unebenheiten, 8.
Erdoberfläche, derselben Veränderung, 15.
Erdpole, 6.
Erdschlacke, 22, 212.
Ewige Schneegränze, 11.

Feldspath-Porphyr, 112.
Felswände, 12.
Flasern, 29.
Flötze, 221.
Flötzgebirge, 145.
Flötzgrünstein, 195.
Flötzgyps, älterer, 161.
Flötzgyps, Bergform, 160.
Flötzgypsgebirge, 160.
Flötzgyps, Gebrauch, 162.
Flötzgyps, jüngerer, 162.
Flötzgyps, Schichtung, 160.
Flötzgyps, zufällig beygemengte Fossilien, 160.
Flötzkalk, ältester, 154.
Flötzkalk, Bergform, 159.
Flötzkalkgebirge, 154.

Flötzkalk, Gebrauch, Seite 159.
Flötzkalk, jüngster, 158.
Flötzkalk, Metallführung, 159.
Flötzkalk, mittlerer, 157.
Flötzkalk, Schichtung, 159.
Flötz-Mandelstein, 196.
Flötztrappgebirge, 57, 184.
Flötztrappgebirge, Bergform, 200.
Flötztrappgebirge, Metallführung, 201.
Flötztrappgebirge, Schichtung, 200.
Flötzzeit, 50.
Flugsand, 206.
Forellenstein, 87.
Formationen (Gang-), 249.
Formationen (Gebirgs-), 52.
Formation (Gyps-), 58.
Formation (Kalk-), 56.
Formation (Kohlenstoff-) 59.
Formation (Porphyr-), 58.
Formation (Schiefer-), 54.
Formations-Suite, 52.
Formation (Talk-), 59.
Formation (Trapp-), 57.
Form der Gebirge und Thäler, 38.
Fremdartiges Lager, 33.
Fuß eines Berges, 13.
Fuß (Gebirgs-), 9.
Gangarten, Seite 227.
Gänge, 221, 222.
Gänge, Eigenschaften derselben, 225.
Gänge. Erklärung der auf selbe sich beziehenden bergmännischen Ausdrücke, 222.
Gänge, Freyeslebens Erfahrungen, 232.
Gänge, Theorie über deren Entstehung, von
Agricola, 247.
Baumer, 248.
Becher, 247.
Brunner, 256.
v. Charpentier, 248, 255.
Delius, 248.
Gerhard, 248.
Henkel, 248.
Lasius, 248.
Lehmann, 247.
Parrot, 257.
Schmieder, 256.
Stahl, 247.
v. Trebra, 248.
Werner, 248, 249.
Zimmermann, 248.
Gänge, Theorie ihrer Verschiebungen von Schmidt, 257.
Gang-Formation, 249.
Ganggestein, 227.

Gebirge, Seite 5, 9.
Gebirge, echt vulkanische, 209, 213.
Gebirge (Alpen=), 10.
Gebirge, aufgeschwemmte, 18, 203.
Gebirge, Entstehung, 42.
Gebirge, Form, 11, 38.
Gebirge, gemeine, 12.
Gebirge, (Haupt=), 10.
Gebirge, hohe, 10.
Gebirge, hohe, der Oesterreichischen Staaten, 10.
Gebirge (Kegel=), 12.
Gebirge (Ketten=), 10.
Gebirge, kleine, 10.
Gebirge (Massen=), 10.
Gebirge, mittelhohe, 10.
Gebirge, mittlerer Größe, 10.
Gebirge, niedrige, 10.
Gebirge, pseudovulkanische, 209, 210.
Gebirge, (Uebergangs-), 125.
Gebirge, (Ur=), 61.
Gebirge, vulkanische, 209.
Gebirgsabfälle, 9.
Gebirgsarten, deren Verbreitung, 41.
Gebirgsbildung, Perioden derselben, 47.
Gebirgsbusen, Seite 10.
Gebirgsenden, 9.
Gebirgs=Formationen, 52.
Gebirgsfuß, 10.
Gebirgsgestein conglutinirtes, 31.
Gebirgsgestein, dessen Entblößungen, 25.
Gebirgsgestein, dessen Gefüge, 26.
Gebirgsgestein, einfaches, 26.
Gebirgsgestein, gemengtes, 26.
Gebirgsgestein, körnig gemengtes, 27.
Gebirgsgestein mit mandelsteinartigem Gefüge, 30.
Gebirgsgestein mit porphyrartigem Gefüge, 29.
Gebirgsgestein mit schiefrigem Gefüge, 28.
Gebirgshöhen, 9.
Gebirgsjoche, 9, 13.
Gebirgskunde, 4.
Gebirgsmassen, deren Structur, 32.
Gebirgsmassen, einfache, 32.
Gebirgsmassen, zusammen gesetzte, 32.
Gebirgsmulden, 10.
Gebirgsplatten, 9.

Gebirgsrücken, Seite 9.
Gebirgsspalten, deren Entstehung, 24, 251.
Gebrannter Thon, 22, 210.
Gefrieren des Wassers, als Veränderungsursache der Erdoberfläche, 17.
Gefüge des Gebirgsgesteines, 26.
Gefüge, körniges, 27.
Gefüge, mandelsteinartiges, 30.
Gefüge, porphyrartiges, 29.
Gefüge, schieferiges, 28.
Gehänge, 13.
Geißstein, Geißbergerstein, 77.
Gemeine Gebirge, 12.
Gemengtes Gebirgsgestein, 26.
Gemengtheile gleichzeitiger Entstehung, 32.
Gemengtheile ungleichzeitiger Entstehung, 32.
Geognosie, 3.
Geogonie, 3.
Geographie, mineralogische, 4.
Geographie, physische, 3.
Geographische Breite, 7.
Geograph. Breite von Schemnitz, 7.
Geographische Länge, 7.
Geologie, 3.
Gerülle, vulkanisches, 218.
Gestellstein, Seite 92.
Gewicht, specifisches des Erdkörpers, 68.
Gipfel eines Berges, 13.
Gleichförmige Lagerung, 39.
Glimmerschiefer, 89.
Glimmerschiefer, Bergform, 92.
Glimmerschiefer, fremde Lager, 90.
Glimmerschiefer, Gebrauch, 92.
Glimmerschiefer, Gemengtheile, 89.
Glimmerschiefer, Metallführung, 91.
Glimmerschiefer, Nahme, 92.
Glimmerschiefer, Schichtung, 90.
Glimmerschiefer (Uebergangs-) 144.
Glimmerschiefer, Uebergemengtheile, 89.
Gneiß, 79.
Gneiß, Bergform, 82.
Gneiß, fremde Lager, 81.
Gneiß, Gebrauch, 85.
Gneiß, Gemengtheile und Gefüge, 27, 79.
Gneiß, Metallführung, 81.
Gneiß, Nahme, 84.
Gneiß, Schichtung, 80.
Gneiß (Trümmer-), 82.

Gneiß (Uebergangs-), Seite 144.
Gneiß, Uebergemengtheile, 80.
Gneiß, Unterschied vom Granit, 83.
Gneiß, Verbreitung, 82.
Granilit, 65.
Granit, 63.
Granit, Absonderung, 67.
Granit (After-) oder unvollkommener, 66.
Granit, bekanntes Grundgebirge, 68.
Granit, Eigenschaften der in demselben aufsetzenden Gänge, 71.
Granitelle, Kirwans, 66.
Granitelle, Saussures, 122.
Granit, Form seiner Berge, 69.
Granit, fremdartige Lager, 70.
Granit, Gebrauch, 78.
Granit, Gemengtheile und Gefüge, 63.
Granit, jüngerer, 72.
Granit, Magnetismus, 75.
Granit, Metallführung, 70.
Granit, Nahme, 77.
Granit, porphyrartiger, 64.
Granit, Schichtung, 67.
Granit, Uebergang desselben in Porphyr wird von Einigen behauptet, 112.
Granit, (Uebergangs-), Seite 143.
Granit, Uebergemengtheile, 65.
Granit, Verwandtschaft mit Syenit, behauptete, 123.
Granit, Verwitterbarkeit, 76.
Granulit, 89.
Graphit, ältester Kohlenstoff, 59.
Graustein, Haidingers, 117.
Graustein, Werners, 198.
Grauwacke, Gebrauch, 140.
Grauwacke, gemeine, 134.
Grauwacke, Nahme, 141.
Grauwacke, schieferige, 135.
Grauwackengebirge, 134.
Grauwackengebirge, Bergform, 139.
Grauwackengebirge, fremde Lager, 138.
Grauwackengebirge, Metallführung, 139.
Grauwackengebirge, Schichtung, 138.
Grauwackengebirge, Verbreitung, 140.
Grauwackenschiefer, 136.
Griffelschiefer, 97.
Grünporphyr, 104.
Grünstein, 104, 227.
Grünstein (Flötz-), 195.
Grünstein, Gebrauch, 108.

Grünsteinporphyr, Seite 104.
Grünstein, porphyrartiger, 104.
Grünsteinschiefer, 105.
Grünstein (Uebergangs-), 132.
Grünstein (Ur-), 104.
Gyps (Flötz-), 160.
Gyps-Formation, 58.
Gyps, Gebrauch, 162.
Gyps (Uebergangs-), 144.
Gyps (Ur-), 101.

Harzgebirge, dessen Zusammensetzung, 41.
Hauptgebirge, 10.
Hauptjoche, 11.
Hauptthäler, 11.
Heidestein, 79.
Hervorragung, 40.
Hervorragung, wie von einer Kuppe zu unterscheiden, 40.
Hochland, 8.
Hohe Gebirge, 10.
Höhe, größte von Menschen erstiegene, 10.
Höhlen im Gypse, 162.
Höhlen im Kalke, 100, 128, 157.
Höhlen im Sandsteine, 153.
Höhlenkalk, 157.
Hornblendegestein körniges (Uebergangs-), 132.
Hornblendegestein, körniges (Ur-), Seite 103.
Hornblendeschiefer, 103.
Hörner, 14.
Hornsteinporphyr, 112.
Hornsteinporphyr, dessen Uebergang in Perlsteinporphyr, 112.
Hügeliges Land, 10, 14.
Hügelkette, 14.

Jaspis, als oft wiederhohltes Lager im Thonporphyr, 118.
Jaspisporphyr, dessen Existenz ist nicht erwiesen, 112.
Joche (Gebirgs-), 9, 13.
Jurakalk, 157.

Kalk (Apenninen-), 157.
Kalk (Flötz-), 154.
Kalk-Formation, 56.
Kalk (Höhlen-), 157.
Kalkhöhlen, 100, 128, 157.
Kalk (Jura-), 157.
Kalk (Muschel-), 158.
Kalknagelfluh, 208.
Kalkschiefer, 159.
Kalkschlotten, 162.
Kalksinter, Entstehung, 20.
Kalktuf, 208.
Kalktuf, dessen Entstehung, 20.

Kalk (Uebergangs-), Seite 127.
Kalk (Ur-), 98.
Kamm, 9.
Kettengebirge, 10.
Kiesel-Conglommerat, 149.
Kieselschiefer, 95, 141.
Kieselschiefer, Bergform, 143.
Kieselschiefer (Uebergangs-) 141.
Kieselschiefer (Ur-), 95.
Kieselschiefer, Zerklüftung, 141.
Kleine Gebirge, 10.
Klingstein, Hauptmasse des Porphyrschiefers, 197, 219.
Kohlenblende im Grauwackengebirge, 138.
Kohlensandstein, 149.
Kohlenstoff-Formation, 59.
Korallenbänke, 20.
Körniges Hornblendegestein (Uebergangs-), 132.
Körniges Hornblendegestein (Ur-), 103.
Körnig-gemengtes Gebirgsgestein, 27.
Krater, 14.
Kreidegebirge, 168.
Kreidegebirge, Schichtung, 169.
Kreide, Gebrauch, 169.
Kriterien der auf nassem und der auf trockenem Wege entstandenen Fossilien, 42.
Kriterien zur Beurtheilung der Entstehungs-Periode eines Gebirges, Seite 47.
Kugelfels (Flötz-), 196.
Kugelfels (Uebergangs-), 132.
Kugelfels (Ur-) 106.
Kugelichte Absonderung, 36.
Kunstsprache, bergmännische, so weit sie die Gänge betrifft, 222.
Kupferschiefergebirge, 154.
Kuppe, 13, 40.
Kuppe, wie von einer Hervorragung zu unterscheiden, 40.

Lager, 32, 221, 258.
Lager, fremdartiges, 33.
Lager, untergeordnetes, 33.
Lagerstätten der Fossilien, 4.
Lagerstätten, allgemeine, 60.
Lagerstätten, allgemeine Bemerkungen darüber, 266.
Lagerstätten, besondere, 221.
Lagerung, 32.
Lagerung, abweichende, 39.
Lagerung, gleichförmige, 39.
Lagerung, mantelförmige, 40.
Lagerung, mit abfallendem Niveau des Ausgehenden, 39.
Lagerung, muldenförmige, 41.
Lagerung, schildförmige, 41.
Lagerung, übergreifende, 40.

Lagerung, ungleichförmige, Seite, 39.
Lagerungs-Ganzes, 32.
Laim, sieh Lehm.
Länge, geographische, 7.
Laven, 43, 217.
Leberfels, 132.
Lehmlager des aufgeschwemmten Gebirges, 205.
Letten, sieh Lehm.
Lettenkohle, 173.
Liegendes, rothes, 149.
Liegendes, weißes, 150.
Ligniten, 146.
Linie, 7.
Luft, Veränderungsursache der Erdoberfläche, 21.
Lydischer Stein, 142.

Mandelsteinartiger Urtrapp, 106.
Mandelsteinartiges Gefüge, 30.
Mandelstein (Flötz-), 196.
Mandelstein (Uebergangs-), 132.
Mantelförmige Lagerung, 40.
Massige Absonderung, 37.
Massengebirge, 12.
Meer, Abnahme desselben, 45.
Meeresgrund, 15.
Meerwasser, dessen Salzgehalt, 19.
Mergel, erdiger, Seite 156.
Mergel, verhärteter, 156.
Mergelschiefer, bituminöser, 155.
Meridian, 6.
Metalle, deren Verbreitung und Alter, 266.
Mineralogische Geographie, 7.
Mineralquellen, 19.
Mittagskreis, 6.
Mittelgroße Gebirge, 10.
Mittelhohe Gebirge, 10.
Moore, 19.
Moorland, 205.
Morasterz, 207.
Muldenförmige Lagerung, 41, 259.
Mulden (Gebirgs-), 10.
Murkstein, 90.
Muschelabsätze, 20.
Muschelkalk, 158.

Nadeln, 14.
Nagelfluh, 148, 208.
Namiesterstein, 87, 89.
Nasser Weg, Kriterien der auf demselben entstandenen Fossilien, 42.
Natürliche Coaks, 22, 213.
Nebenjoche, 13.
Nebenthäler, 13.

Neptunischer Ursprung, sieh nasser Weg.
Niederung, Seite 8.
Niedrige Gebirge, 10.
Niveau, abfallendes, der Ausgehenden, 39.

Obsidian, 219.
Obsidian-Porphyr, 111, 118.
Olivin im Porphyr, 114.
Opal, 114, 227.
Orognosie, 3.
Orographie, 3.
Orologie, 3.
Oesterreichische Staaten, hohe Gebirge in denselben, 10.

Partielle Verbreitung einer Gebirgsart, 42.
Pechsteinlager im Syenit, 121.
Pechsteinporphyr, 112, 118, 121.
Peperino, 220.
Perioden der Gebirgsbildung, 47.
Perlsand, 206.
Perlstein, 227.
Perlsteinporpbyr, 118.
Perlsteinporphyr, dessen Uebergang in Hornsteinporphyr, 112.
Phonolit, Seite 227.
Physische Geographie, 3.
Plattenförmige Absonderung, 37.
Platten (Gebirgs-), 13.
Plattformen, 71.
Polarkreise, 8.
Pole, 6.
Polhöhe, 7.
Polhöhe von Schemnitz, 7.
Polierschiefer, 213.
Porphyr, 111.
Porphyr, Absonderungen, 116.
Porphyrähnlicher Urtrapp, 106.
Porphyr, älterer, 115.
Porphyrartiger Glimmerschiefer, 90.
Porphyrartiger Granit, 64.
Porphyrartiger Grünstein, 104.
Porphyrartiger Uebergangstrapp, 132.
Porphyrartiges Gefüge, 29.
Porphyr (Bimsstein-), 112, 118.
Porphyr, blasiger, 115.
Porphyr, erdiger Beudant's, 117.
Porphyr (Feldspath-), 112.
Porphyr-Formation, 58.
Porphyr, Gebrauch, 119.
Porphyr, Gemengtheile, 113.

Porphyr (Grün-), Seite 104.
Porphyr (Grünstein-), 104.
Porphyr, Hauptmassen verschiedene, 111.
Porphyr (Hornstein-), 111.
Porphyr, v. Humboldt's Eintheilung desselben, 112.
Porphyr, jüngerer, 116.
Porphyr, Metallführung, 117.
Porphyr mit basaltischer Hornblende, edlem Opal, Olivin, 114.
Porphyrnagelfluh, 208.
Porphyr, Nahme, 119.
Porphyr (Obsidian-), 111, 118.
Porphyr (Pechstein-), 111, 118.
Porphyr (Perlstein-), 111, 118.
Porphyr, Schichtung, 116.
Porphyrschiefer, 197.
Porphyrschiefer, dessen Natrongehalt, 198.
Porphyr (Syenit-), 117, 120.
Porphyr (Thon-), 111.
Porphyr (Trümmer-), 115.
Porphyr (Uebergang des Perlstein- in den Hornstein-), 112.
Porphyr, Uebergang desselben in Granit von Einigen behaupteter, 112.
Porphyr (Uebergangs-), 144.
Porphyr, Verbreitung, 117.
Porphyr, zweyte Formation, Seite 116.
Porzellanjaspis, 22, 210.
Pseudovulkanische Gebirge 210.
Puzzolan, 220.

Quadersandstein, 152.
Quarzfels, 124.
Quarzfels, Bergform, 125.
Quarzfels, Gebrauch, 125.
Quarzfels, Metallführung, 125.
Quarzfels, Schichtung, 124.
Quarziger Sandstein, 148, 199.
Quarzschiefer, 124.
Quarz (Uebergangs-), 144.
Quecksilberlager, Verwandtschaft mit dem Steinkohlengebirge, 179.

Rapa-Kivi der Finnen, 122.
Raseneisenstein, 207.
Raseneisenstein, dessen Entstehung, 20.
Rauhwacke, 157.
Roggenstein, 151, 158.
Rothliegendes, 149.
Rothtodtliegendes, 149.
Rücken der Gebirge, 9.

Salzgehalt des Meerwassers, 19.

Salzquellen, Seite 19, 165.
Salzseen, 19.
Sand (Flug-), 206.
Sandland, 205.
Sand (Perl-), 206.
Sandstein, älterer, 148.
Sandstein, bunter, 151.
Sandsteingebirge, 147.
Sandstein, Gebrauch, 153.
Sandstein, grauer, 152.
Sandstein, jüngster, 152.
Sandstein, mittlerer, 151.
Sandstein (Quader-), 152.
Sandstein, rother, 148.
Sandsteinschiefer, 149.
Sandstein (Trapp-), 199.
Sand (Trapp-), 199.
Sand (Trieb-), 206.
Säufengebirge, 204, 205.
Säufengebirge, deren Entstehung, 18.
Säulenförmige Absonderung, 36.
Saxum metalliferum, von Borns, 117.
Schemnitz, Polhöhe, 7.
Schichten, 34.
Schichtung, 34.
Schiefer-Formation, 54.
Schieferiges Gefüge des gemengten Gebirgsgesteins, 28.
Schildförmige Lagerung, Seite 41.
Schluchten, 13.
Schneegränze, 11.
Seifengebirge, sieh Säufengebirge.
Serpentin, 108.
Serpentin, älterer, 108.
Serpentin, edler, 108.
Serpentin, Gebrauch, 111.
Serpentin, jüngerer, 109.
Serpentin, Magnetismus, 110.
Serpentin, Metallführung, 110.
Serpentin (Uebergangs-), 144.
Serpentin, Verbreitung, 109.
Serpentin, zufällige Gemengtheile, 108.
Sohle, 221.
Sonnenwärme, als Veränderungsursache der Erdoberfläche, 22.
Spalten im Gebirge, deren Entstehung, 24, 251.
Steinkohle, Gebrauch, 182.
Steinkohlen des aufgeschwemmten Gebirges, 171, 172, 206.
Steinkohlen des bunten und des Quadersandsteins, 172.
Steinkohlen des eigentlichen Steinkohlengebirges, 172, 173.

Steinkohlen des Flötztrappgebirges, Seite 171, 172, 206.
Steinkohlen des Kalkgebirges, 172.
Steinkohlengebirge, eigentliches, 169.
Steinkohlengebirge, eigentliches, Gebirgsarten, woraus es besteht, 173.
Steinkohlengebirge, eigentliches, metallführendes, 177.
Steinkohlengebirge, eigentliches, Metallführung, 180.
Steinkohlengebirge, eigentliches, Schichtung, 177.
Steinkohlen sind größten Theils vegetabilischen Ursprungs, 170
Steinsalz-Gebirge, 163.
Steinsalzgebirge, Schichtung, 167.
Steinsalz, Gebrauch, 167.
Stinkstein, 161.
Stöcke, liegende, 259, 263.
Stöcke, stehende, 259, 263.
Stockwerke, 263.
Structur der Erdoberfläche, 39.
Structur der Gebirgsmassen, 32.
Structur des Gebirgsgesteins, 25, 26.
Structur des Inneren des Erdkörpers, 25.
Stückgebirge, Seite 33.
Sublimate, vulkanische, 218.
Sumpferz, 207.
Süß-Wasser-Kalkstein, 145.
Syenit, 119.
Syenit, Ansichten einiger Neueren über denselben und über den Granit, 123.
Syenit, Bergform, 121.
Syenit, Gebrauch, 122.
Syenit, Gemengtheile, 119.
Syenit, Metallführung, 121.
Syenit, Nahme, 122.
Syenit, Pechsteinlager in demselben, 121.
Syenitporphyr, 117, 120.
Syenit, porphyrartiger, 120.
Syenitporphyr, Esmarks, 117.
Syenit, Schichtung, 120.
Syenitschiefer, 105.
Syenit (Uebergangs-), 144.
Syenit, Unterschied von Grünstein, 120.
Syenit, Verwitterbarkeit, 121.
Syenit, zufällige Gemengtheile, 119.
Szyttna, Polhöhe, 7.

Tafelschiefer, 97.
Talk-Formation, 59.
Talkschiefer, 93.

Tarraß, Seite 220.
Terrains tertiaires der Franzosen, 60, 145.
Thäler, 12.
Thäler, deren Form, 39.
Thoneisenstein, linsenförmig körniger, 133.
Thongallen, 151.
Thon, gebrannter, 22, 210.
Thonporphyr, 112, 117.
Thonschiefer, 93.
Thonschiefer, demselben untergeordnete Gebirgsarten, 93.
Thonschiefer, Form seiner Berge, 96.
Thonschiefer, fremdartige Lager in demselben, 94.
Thonschiefer, Gebrauch, 96.
Thonschiefer, Metallführung, 94.
Thonschiefer, Nahme, 96.
Thonschiefer, Schichtung, 93.
Thonschiefer, zufällige Gemengtheile, 93.
Thonstein, 115.
Topasfels, 62, 85.
Topasfels, dessen Gemengtheile, 85.
Torf, 19.
Todtliegendes, 149.
Trachyt, 111, 219.
Trachyttuf, Seite 219.
Trapp-Formation, 59.
Trappgebirge, 102.
Trappgebirge (Flötz-), 184.
Trappgebirge (Uebergangs-), 131.
Trappgebirge (Ur-), 102.
Trapp, porphyrartiger, 132.
Trappsand, 199.
Trappsandstein, 199.
Trapptuf, 199.
Traß, 220.
Travertino, 208.
Treibholzbänke, 19.
Triebsand, 206.
Trockene Weg, Kriterien, der auf demselben entstandenen Fossilien, 43.
Trümmergneiß, 82.
Trümmerporphyr, 115.
Trümmerstein, 243.
Tuf (Basalt-), 199.
Tuf (Kalk-), 208.
Tuf, vulkanischer, 218.

Uebergangsgebirge, 125.
Uebergangsgebirge in Norwegen, 143.
Uebergangsglimmerschiefer, 144.
Uebergangsgneiß, 144.
Uebergangsgranit, 143.

Uebergangsgrünstein, Seite 132.
Uebergangsgyps, 144.
Uebergangshornblendegestein, ungemengtes, 132.
Uebergangskalk, 127.
Uebergangskalk, Form der Berge, 130.
Uebergangskalk, fremde Lager, 128.
Uebergangskalk, Gebrauch, 131.
Uebergangskalk, Höhlen, 128.
Uebergangskalk, Metallführung, 131.
Uebergangskieselschiefer, 141.
Uebergangskieselschiefer, Bergform, 143.
Uebergangskugelfels, 132.
Uebergangsleberfels, 132.
Uebergangsmandelstein, 132.
Uebergangs-Periode, 50.
Uebergangsporphyr, 144.
Uebergangsquarz, 144.
Uebergangsserpentin, 144.
Uebergangssyenit, 144.
Uebergangstrapp, 131.
Uebergangstrapp, Bergform, 132.
Uebergangstrapp, Lagerungsverhältnisse, 132.
Uebergangstrapp, porphyrartiger, 132.
Uebergangstrapp, Schichtung, Seite 132.
Uebergangstrapp, Verbreitung, 133.
Uebergangszeit, 49.
Uebergelagerte Gebirgsarten, 40.
Uebergreifende Lagerung, 40.
Unebenheiten auf der Erdoberfläche, 8.
Ungleichförmige Lagerung, 39.
Unterbrochene Verbreitung einer Gebirgsart, 41.
Untergeordnetes Lager, 33.
Unterirdische Berg-Geographie, 3.
Unterlage, 221.
Urfels-Conglommerat, 149.
Urgebirge, 61.
Urgyps, 101.
Urkalk, 98.
Urkalk, Höhlen, 100.
Urkalk, Metallführung, 100.
Urkalk, Schichtung, 100.
Urkalk, Unterschied von Uebergangs- und Flötzkalk, 98.
Urkalk, zufällige Gemengtheile, 98.
Urkieselschiefer, 95.
Urkugelfels, 106.
Urtrapp, 102.
Urtrapp, Bergform, 108.

Urtrapp, Gebrauch, Seite 109.
Urtrapp, Lagerungsverhältnisse, 103.
Urtrapp, mandelsteinartiger, 107.
Urtrapp, Metallführung, 108.
Urtrapp, Nahmen, 108.
Urtrapp, porphyrähnlicher, 106.
Urtrapp, Schichtung, 106.
Urzeit, 48.

Variolith, 106.
Veränderungen der Erdoberfläche, 13.
Verbreitung der Gebirgsarten, 41.
Versteinerungen in fremden Klimaten, 45.
Versteinerungen in großen Höhen, 44.
Versteinerungen, die wichtigsten Documente zur Beurtheilung des Alters eines Gebirges, 47.
Versteinerungen von Vögeln, 160.
Verwittern, 21.
Vulkane, Entstehung derselben, 213.
Vulkane, Periode ihrer Entstehung, 53.
Vulkanische Gebirge, Seite 209.
Vulkanische Gebirge der Neueren, 218.
Vulkanische Gebirge (Echt-), 209, 213.
Vulkanische Gebirge (Pseudo-), 209, 210.
Vulkanischer Tuf, 218, 220.
Vulkanisches Feuer, als Veränderungsursache der Erdoberfläche, 22.
Vulkanisches Gerülle, 218.
Vulkanische Sublimate, 218.
Vulkanischer Ursprung, sieh Trockene Weg.

Wacke, 195, 241.
Wasser verändert die Erdoberfläche, 15.
Wasser, Hypothesen über dasjenige, welches die Erde ursprünglich bedeckt zu haben scheint, 44.
Weißliegendes, 150.
Weißstein, 86.
Weißstein, körniger, 89.
Weißstein, schieferiger, 88.
Weißstein, Verbreitung, 87.
Wendekreise, 8.
Wetzschiefer, 95.
Wiesenerz, 207.

Wind verändert die Erdoberfläche, Seite 22.

Zechstein, 156.
Zeichenschiefer, 93, 95.
Zerklüftung der Gebirgsmassen, Seite 38.
Zonen, 8.
Zusammengesetzte Gebirgsmassen, 31.

Wien, 1820.

Gedruckt bey den Edlen v. Ghelen'schen Erben.

Vögl

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reichetzer, Franz

Anleitung zur Geognosie, insbesondere zur Gebirgskunde

Wien 1821

Lith. 337 t

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284426-1